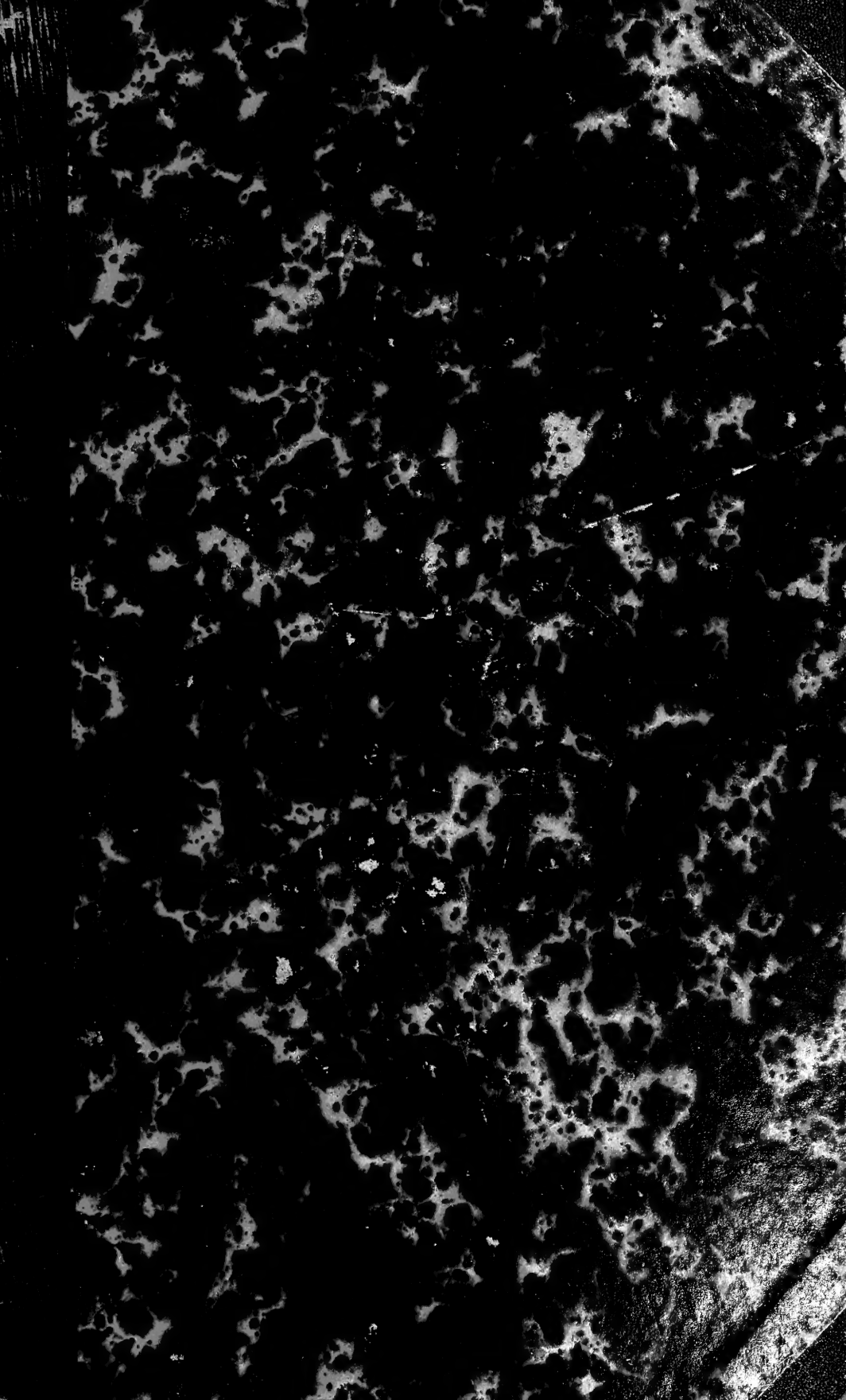


AKA
0425

24.2.8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 132.

10.8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 132.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

NEUNTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI W. BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES UND DER K. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1852.

SITZUNGSBERICHTE

DER

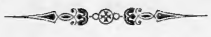
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

NEUNTER BAND.

JAHRGANG 1852. HEFT I—V.



WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI W. BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES UND DER K. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1852.

INHALT.

Seite

Sitzung vom 17. Juni 1852.

Schneider und *Kollar*, Der Kartoffel-Blattsauger, *Psylla solani tuberosi* Schneider (*Cycada* [*Typhlocyba*] *solani tuberosi*, Kollar). Ein die Kartoffelfäule erzeugendes Insect . . 3

Schneider, Über den Kartoffel-Blattsauger, als Ursache der Kartoffelkrankheit. (Mit 1 Tafel.) 8

Kollar, Bericht über die Abhandlung des Dr. Schneider, aus Přestic in Böhmen, betreffend ein Insect, welches die Kartoffelkrankheit verursacht 22

A. v. Ettingshausen, Weitere Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn Prof. Petzval vom 15. Jänner 1852 27

Boué, Über die Karten der Gebirge und Thäler-Richtungen . . 31

Hauer, Bericht über die Reise des Herrn Directors Czarnotta nach Teheran 35

Goldberger, Prodrom einer Naturgeschichte der fossilen Insecten der Kohlenformation von Saarbrücken 38

C. v. Ettingshausen, Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora von Wildshuth in Ober-Österreich. (Mit 4 Tafeln.) . . . 40

Sitzung vom 24. Juni 1852.

Heckel, Fortsetzung des im Juli-Hefte 1851 enthaltenen Berichtes über eine, auf Kosten der kais. Akademie der Wissenschaften unternommene ichthyologische Reise. Anhang III. (Mit 8 Tafeln.) 49

Heeger, Beiträge zur Naturgeschichte der Physopoden (Blasenfüsse). (Mit 10 Tafeln.) 123

Boué, Über die wissenschaftliche und praktische Wichtigkeit einer genauen geognostischen Aufnahme aller grossen Durchbrüche, so wie aller Becken- und Länder-Trennungen . 141

Vlacović, Dell' apparecchio sessuale de' monotremi. (Con 2 tav.) 152

Puschl, Über das Entstehen progressiver Bewegungen durch Verbrauch lebendiger Kraft oscillatorischer Bewegungen . . 173

Pokorny, Über die Verbreitung und Vertheilung der Lebermoose von Unter-Österreich 186

Simony, Die Bedeutung landschaftlicher Darstellungen in den Naturwissenschaften 200

Geschäftsbericht der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 208

Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften 210

Sitzung vom 1. Juli 1852.

Doppler, Bemerkungen über die von dem Herrn Prof. Petzval gegen die Richtigkeit meiner Theorie vorgebrachten Einwendungen 217

Hyrtl, Bemerkungen zu zwei anatomischen Abhandlungen über Manis und Myrmecophaga 225

Türck, Über Compression und Ursprung des Sehnerven . . . 229

Seite

Sitzung vom 15. Juli 1852.

Heuglin, Schreiben aus Assuan an die kais. Akademie der Wissenschaften 235
Haidinger, Die Löwe'schen Ringe, eine Beugungs-Erscheinung . 240
Hinterberger, Über die Einwirkung der Wurtz'schen flüchtigen Basen auf Senföl 249
Kohl und *Swoboda*, Über einige Doppelsalze des Cyanquecksilbers 252
Reckenschuss, Über einige neue Doppelsalze des Äthylamins und Propylamins 256
Leyer und *Köller*, Zersetzungsproducte der Federn, Igelstacheln, Haare, des Globulins, Hamatins und der Flügeldecken der Maikäfer mit verdünnter Schwefelsäure 258

Sitzung vom 22. Juli 1852.

Heeger, Beiträge zur Naturgeschichte der Insecten. 4. Fortsetzung. (Mit 5 Tafeln.) 263
Rochleder, Über die natürliche Familie der *Ericineae* . . . 286
Kawalier, Über das Corianderöl 313
Papousek, Über das flüchtige Öl des Ingwer 315
Jordan, Mergel von Finstergraben in der Gosau 317
Griesinger, Über die pathologische Anatomie des in Ägypten vorkommenden biliösen Typhoids 318
Haidinger, Niedrigste Höhen von Gewitterwolken 338
Zippe, Über den Rittingerit, eine neue Species des Mineralreiches 345
Rokitansky, Über den Gallertkrebs, mit Hinblick auf die gutartigen Gallertgeschwülste. (Mit 3 Tafeln.) 350
Pohl, Über die Anwendung der Pikrinsäure zur Unterscheidung von Geweben vegetabilischen und thierischen Ursprunges. 386
Schabus, Über das bei der Quecksilbergewinnung aus Fahlerzen gebildete Kalomel. (Mit 2 Tafeln.) 389
Schmidl, Über die Abfassung einer Chronik der Erdbeben in der österreichischen Monarchie 401
Kenngott, Über die Einschlüsse von Mineralien in krystallisirtem Quarz 402
Schrötter, Über die Ursache des Leuchtens gewisser Körper beim Erwärmen 414
Geschäftsbericht der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 420
Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften 421

Sitzung vom 7. October 1852.

Ministerium für Handel übersendet einen neuerlichen Bericht über die Expeditionen zur Aufsuchung Franklin's, ferner fünf autographische Berichte Keppler's. — Gödel, Sendung von Petrefacten und einer Antilope 427
Czermak, Beschreibung und mikroskopische Untersuchung zweier ägyptischer Mumien. (Mit 1 Tafel.) 427
Bilharz, *Alestes macrolepidotus (mihi)*, ein neuer Nilfisch. (Mit 1 Tafel.) 469
Heeger, Beiträge zur Insecten-Fauna Österreichs. 5. Fortsetzung. (Mit 6 Tafeln.) 473
Schmidt, Neue Rhabdocoelen aus dem nordischen und dem adriatischen Meere. (Mit 4 Tafeln.) 490
Schweigger, Über die Auffindung der zwei ersten Uranustrabanten durch Lassell 506
Škoda, Geschichte einer durch mehrere Monate anhaltenden Katalepsis 515

Seite

Brücke, Über die Farben, welche trübe Medien im auffallenden und durchfallenden Lichte zeigen 530
Fritsch, Die Lichtmeteore in der Atmosphäre als Vorzeichen von Niederschlägen 549
— Jährliche Vertheilung der Hemipteren 554
Kenngott, Mineralogische Untersuchungen, betreffend die Minerale Zinkenit, Gyps, Antimonsilber, Kupferglanz, Millerit, Pyrrhotin, Danait und den oktaedrischen Antimon-Baryt . . 557
— Mineralogische Untersuchungen, betreffend die Minerale Liebenerit, Brevicit, Quarz, Kryptolith, Pyrargyrit und Diaspor 595

Sitzung vom 14. October 1852.

Ministerium des Äussern sendet das Prachtwerk von Lepsius: „Denkmäler aus Ägypten etc. Geschenk Sr. Majestät des Königs von Preussen 621
Ministerium für Handel sendet den Bericht über den Verlauf der Cholera in den Jahren 1848 und 1849 und eine Sammlung von Untersuchungen über Ursachen der Explosionen in den englischen Kohlengruben 621
Doleschal, Systematisches Verzeichniss der im Kaiserthum Österreich vorkommenden Spinnen 622
Kreil, Zweiter Bericht über die k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 652
Heckel, Beschreibung des *Gymnarchus niloticus* Cuv., nach zwei aus dem weissen Nile vorliegenden Exemplaren . . . 680
Boué, Über die umgekehrte Lagerung der Gebirgsmassen . . 682
C. v. Ettingshausen, Beiträge zur näheren Kenntniss der Calamiten. (Mit 4 Tafeln.) 684

Sitzung vom 21. October 1852.

Pohl, Reisenotizen 690
Petzval, Über die Unzukömmlichkeiten gewisser populärer Anschauungsweisen in der Undulationstheorie und ihre Unfähigkeit das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer zu ersetzen 699
Geschäftsbericht der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus für die Monate August, September und October 738
Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften (August, September und October) 741

Sitzung vom 4. November 1852.

Zuerkennung der von Sr. Exc. dem Herrn Präsidenten A. Ritter v. Baumgartner, für Arbeiten von Nichtmitgliedern der Akademie, ausgesetzten Preise 755
Czermak, Über den Bau und das optische Verhalten der Haut von *Ascaris lumbricoïdes* 755
Kirchhoff, Über die Gleichungen des Gleichgewichtes eines elastischen Körpers bei nicht unendlich kleinen Verschiebungen seiner Theile 762
Heeger, Beiträge zur Naturgeschichte der Insecten. 6. Fortsetzung. (Mit 4 Tafeln.) 774
Kenngott, Über die Krystalle, welche sich an der inneren Seite der Schaufenster von Kästen, die zur Aufbewahrung ausgestopfter Thiere dienen, bilden 782
Hyrtl, Über das arterielle Gefäss-System von *Dasypus*, *Bradypus* und *Orycteropus* 783
Unger, Linné's Museum in Hammarbü. (Mit 1 Tafel.) . . . 784

Seite

Škoda, Über die Function der Vorkammern des Herzens, und über den Einfluss der Contractionskraft der Lunge und der Respirationsbewegungen auf die Blutcirculation . . . 788

Sitzung vom 11. November 1852.

Haidinger, Besuch der Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu Wiesbaden 807

Fritsch, Die tägliche Periode der Gewitter und ihre Ursachen . 809

C. v. Ettingshausen, Über fossile Proteaceen. (Mit 2 Tafeln.) . 820

Sitzung vom 18. November 1852.

Schweigger, Über medicinische Missionsanstalten 825

Hochstetter, Das Kalkspath-System, seine Deduction, Projection und Vergleichung mit der Entwickelung des Tesseral-Systems in rhomboedrischer Stellung 830

Pohl und *Schabus,* Tafel zur Bestimmung der Capillardepression in Barometern 834

Geschäftsbericht der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 848

Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften 850

Sitzung vom 2. December 1852.

Freih. v. Prokesch-Osten, Die versteinerten Holzstämme im Hafen von Sigri auf der Insel Lesbos. 855

Unger, Bemerkungen zur vorstehenden Mittheilung 857

Schofka, Über einige Lichtmeteore 858

Auer, Der polygraphische Apparat der k. k. Hof- und Staatsdruckerei zu Wien. I. Vortrag. 868

Sitzung vom 9. December 1852.

Unger, Nehmen die Blätter der Pflanzen dunstförmiges Wasser aus der Atmosphäre auf? 885

Brücke, Über die Aufsaugung des *Chylus* aus der Darmhöhle . 900

Fritsch, Nachweisung einer seculären periodischen Änderung der Lufttemperatur. Aus vieljährigen an mehreren Orten angestellten Beobachtungen 902

Sitzung vom 16. December 1852.

Ministerium für Handel etc. ertheilt dem Consulate in Smyrna den Auftrag, Proben des versteinerten Holzes von Sigri auf der Insel Lesbos einzusenden 912

Littrow, Bericht über die in den Jahren 1847—51 ausgeführte österreichisch-russische Verbindungs-Triangulation . . 912

Heuglin, Reisebericht aus Chartum vom 25. October 1852. (Mit 2 Tafeln.). 915

Kreil, Dritter Bericht über die k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 921

Grailich, Bestimmung des Winkels der optischen Axen mittelst der Farbenringe, angewendet auf den prismatischen Blei-Baryt (Weissbleierz) 934

Geschäftsbericht der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 947

Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften 949

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

IX. BAND.

I. HEFT. — JUNI.

JAHRGANG 1852.

16.8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 132.

SITZUNG VOM 17. JUNI 1852.

Eingesendete Abhandlungen.

Der Kartoffel-Blattsauger, Psylla solani tuberosi SCHNEIDER, (Cicada [Typhlocyba] solani tuberosi KOLLAR). ***Ein die Kartoffelfäule erzeugendes Insect.***

Von Dr. **J. H. Schneider**, bevorwortet von **V. Kollar.**

VORWORT.

Herr Doctor Schneider, Stadtarzt zu Přestic im Klattauer Kreise in Böhmen, hat im October des vorigen Jahres an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht eine Abhandlung über die Trockenfäule der Kartoffeln und ihre eigentliche Ursache in der höchst löblichen Absicht eingesendet, nach Kräften zur Hebung eines Übels beizutragen, das so mächtig in das Bereich der Privat- und der Staatsökonomie eingreift.

Der Herr Minister des Cultus und Unterrichts hat die erwähnte Schrift des Dr. Schneider, als rein ökonomischen Inhalts, dem Ministerium für Ackerbau und Bergwesen übermittelt, und dieselbe wurde, da darin ein Insect als die wahre Ursache der Kartoffelkrankheit angegeben wird, mir als Experten von dem hohen Ministerium zur Begutachtung übergeben.

Nach Dr. Schneider's Angabe gehört dieses Insect zur Ordnung *Hemiptera* Linn. (Halbflügler) oder *Rhynchota* Fabr. (Schnabelkerfe), in die natürliche Familie *Psyllodes* (Blattflöhe), zur Gattung *Psylla Geoffr.* Latr. (Blattsauger) *(Chermes de Geer)*, und soll eine neue

Art dieser Gattung sein, welche Dr. Schneider „*Psylla Solani tuberosi*" (Kartoffel-Blattsauger) nennt. Der von dem Insecte entworfenen Beschreibung fügt der Herr Doctor zugleich eine Abbildung des Insectes in seinem Nymphen- und vollkommenen Zustande bei, nach welcher jedoch, da sie ohne Hülfe gehörig vergrössernder Instrumente angefertigt ist, weder die Gattung noch Art des Insectes mit voller Gewissheit erkannt werden konnte.

In der Voraussetzung, dass Dr. Schneider's Bestimmung des Insectes, namentlich dessen Versetzung in die Gattung *Psylla* Latr. *(Chermes de Geer)* richtig sei, erklärte ich in dem an das hohe Ministerium erstatteten Berichte, dass, obgleich ich das fragliche Insect nicht kenne, dennoch die Erfahrung lehre, dass andere Arten derselben Gattung pflanzenschädlich sind, ich führte namentlich zwei von dem bekannten Pomologen Schmidtberger in meiner „Naturgeschichte der schädlichen Insecten" beschriebene Arten *Chermes Pyri* Linn. und *Chermes Mali* Schmidtb. an, von denen erstere, wenn sie sich in grösserer Menge an jungen Birnbäumen einfindet, dieselben sogar zu zerstören im Stande ist, während die letztere der Apfelernte schädlich wird. Es sei daher nicht unmöglich, dass etwas Ähnliches bei der Kartoffelpflanze stattfinde; gleichwohl fände ich es befremdend, dass dieses Insect bisher sowohl von den Naturforschern als Ökonomen, welche bei der ausserordentlichen Wichtigkeit des Gegenstandes die Kartoffelpflanze auf das Sorgfältigste untersucht haben, bisher übersehen worden sei. Ich rieth daher dem hohen Ministerium, mit grösster Vorsicht zu Werke zu gehen, da bei den redlichsten Absichten in derlei naturhistorischen Untersuchungen so leicht Irrthümer und Täuschungen unterlaufen.

Vor allem trug ich darauf an, dass Herr Doctor Schneider aufgefordert werden möge, seine Untersuchungen und Beobachtungen zu wiederholen, und durch neue Daten zu constatiren; ferner rieth ich dem hohen Ministerium, Schneider's Schrift mit dessen Einwilligung drucken und unter die Naturforscher und Landwirthe vertheilen zu lassen, damit auch von Andern diese Beobachtungen angestellt werden könnten. Zu dem Ende sei es aber nöthig, von dem Insecte eine möglichst getreue Abbildung anfertigen und der Schrift beilegen zu lassen. Dr. Schneider sollte daher aufgefordert werden, das Insect im getrockneten Zustande zum Behuf einer genauen Bestimmung und Abbildung einzusenden. In Folge des an ihn gestellten

Ansuchens sandte der Herr Doctor das Insect sowohl in seinem vollkommen entwickelten Zustande, wie auch als Nymphe oder Puppe ein; und obgleich die Thiere auf dem Transporte etwas gelitten hatten, so konnte doch eine genauere Bestimmung vorgenommen und eine ziemlich vollständige Abbildung — bis auf die Fühlhörner, welche abgebrochen waren — angefertigt worden.

Bei der genauen Untersuchung der natürlichen Exemplare stellte sich heraus, dass sich Herr Dr. Schneider aus Mangel an den nöthigen wissenschaftlichen Behelfen in der Bestimmung der Gattung geirrt habe; das Insect gehört nämlich nicht in die natürliche Familie der *Psylloden* und nicht zur Gattung *Psylla*, sondern zur Familie *Cicadellina* Burm. (Kleinzirpen oder Cicaden) und in die von Germar aufgestellte Gattung „*Typhlocyba*" (*Cicadula* Zetterstedt). Es hat sich übrigens gezeigt, dass es eine noch nirgends beschriebene Species sei. Der systematische Name dieses Kartoffelschädlings ist daher in Folge dieser Berichtigung *Typhlocyba Solani tuberosi*, oder wenn man, wie es in populären Schriften üblig ist, den Linnei'schen Gattungsnamen beifügt: *Cicada (Typhlocyba) Solani tuberosi*; der deutsche Name „Blattsauger" kann beibehalten werden, da eigentlich alle Cicaden an Blättern oder Stengeln saugen.

Nach erlangter Überzeugung, dass das Insect nicht zur Gattung *Psylla* oder *Chermes* gehöre, hat natürlich meine oben gemachte Bemerkung, dass bereits einige Arten derselben Gattung als den Pflanzen schädlich bekannt seien, auf den umgetauften Kartoffelschädling keine Anwendung und somit steht er in der ganzen Familie der *Cicadellina* als der einzige Pflanzenverwüster da, dem freilich Herr Dr. Schneider noch einen zweiten, die *Cicada (Typhlocyba) Rosae* Linn., beigesellt, eine Cicaden-Art, welche die Rosenblätter ansticht und abfallen machen soll, eine Erscheinung, die ich nicht beobachtet, obgleich ich das Insect bei einem hiesigen Rosenliebhaber in grosser Menge an seinen Rosenstöcken angetroffen habe.

Liegen auch bisher von keinem Insect der genannten Familie und Gattung ähnliche Erscheinungen vor, denn die bekannten Schaum-Cicaden, *Aphrophora*, die den bekannten Schaum oder speichelähnlichen Saft auf Weiden und auch an krautartigen Pflanzen absondern, der als Kukuks-Speichel oder Qualster Jedermann bekannt ist, können doch eigentlich nicht als schädlich erklärt werden, da die

betreffenden Pflanzen in Folge dessen nicht zu Grunde gehen, — so sind Dr. Schneider's Angaben und Beweise von der Schädlichkeit des von ihm entdeckten Insects so klar und so überzeugend, dass man an der Wahrheit der Thatsache nicht zweifeln zu dürfen glaubt.

Dass das Insect existire, beweisen die von Dr. Schneider mitgetheilten Exemplare; es frägt sich nur, warum bringt es diese Erscheinungen erst seit einem Decennium hervor, nachdem doch auch früher Kartoffeln in grosser Menge angebaut worden sind? Ist es aus andern Ländern eingeschleppt worden, und woher? Oder sollte doch die Krankheit aus anderen Ursachen entstehen und der alte Satz *„cum hoc sed non propter hoc"* auch auf den vermeinten Kartoffelschädling seine Anwendung finden? Alle diese Fragen können nur durch sorgfältig und in grösster Ausdehnung angestellte Beobachtungen und Untersuchungen beantwortet werden.

Die hier bereits von mir, dem Herrn Dr. Schiner und Herrn Ministerialrath Ritter von Kleyle in dieser Hinsicht vorgenommenen Untersuchungen der Kartoffelfelder haben gezeigt, dass in den Umgebungen Wien's überall ein dem Schneider'schen Blattsauger ähnliches Insect in bedeutender Menge und zwar nur auf den Kartoffeln vorkomme.

Ich glaube sogar nicht zu irren, wenn ich die hier schon Anfangs Juni als vollkommenes Insect beobachtete Cicade mit Dr. Schneider's *„Psylla Solani tuberosi"* für identisch halte; denn der von Herrn Dr. Schneider, welcher auf Veranlassung des zur Erforschung der Kartoffelkrankheit zusammengesetzten Comité's wegen mündlicher Besprechung und näherer Aufklärung seiner Angaben hieher berufen wurde, und das hier auf den Kartoffelfeldern vorkommende Insect mit angesehen hat, geltend gemachte Unterschied der Grösse — sein Blattsauger sei nämlich breiter als der hiesige — gibt kein wesentliches Unterscheidungsmerkmal ab. Auch der Umstand, dass Schneider's angeblicher Kartoffel-Schädling erst Mitte Juli's und dann nur als Larve erscheint, kann nicht als entscheidend gelten, da sich die Verspätung aus klimatischen Ursachen erklären liesse; oder sollte Herr Dr. Schneider schon die zweite Generation vor sich gehabt haben, die immer in grösserer Anzahl als die erste auftritt?

Dass das Schneider'sche Insect, wie behauptet wird, stets nur auf der Unterseite des Kartoffellaubes erscheint, kann wohl am

wenigsten als Beweisführung gelten, da ein so flüchtiges Thier gewiss sich auch bisweilen auf die Oberseite setzen mag; vielleicht hält sich auch unser Insect in seinem Larvenzustande vorzugsweise auf der Unterseite der Blätter auf, worüber spätere Beobachtungen Aufschluss geben werden. Der wichtigste bisher wenigstens geltende Unterschied besteht allerdings darin, dass unsere Cicade bisher durchaus keinen schädlichen Einfluss auf das Kartoffelkraut ausgeübt, wenn nicht etwa später die Wirkungen folgen. Volle Gewissheit werden wir darüber erlangen, wenn die von Dr. Schneider, zu Versuchen an in Töpfen gepflanzten Kartoffeln, einzusendenden lebenden Blattsauger anlangen werden.

Sollten die auch von Andern anzustellenden Beobachtungen auch nur ein negatives Resultat liefern, so bleibt Herrn Doctor Schneider immer das Verdienst in einer, für die Menschheit so wichtigen Angelegenheit zu Forschungen in einer bisher nicht befolgten Richtung Veranlassung gegeben zu haben.

Bewährt sich aber Dr. Schneider's Angabe, hat man die eigentliche Ursache der Kartoffelkrankheit gefunden, so ist auch nicht zu zweifeln, dass man Mittel finden werde, derselben vorzubauen. Um aber die passendsten Mittel in Anwendung bringen zu können, ist es vor allem nöthig, die Ökonomie des Insectes, falls dieses die eigentliche Ursache der Krankheit ist, vollständig zu kennen. Möchten sich daher alle Entomologen die Erforschung dieses und überhaupt jedes auf den Kartoffeln vorkommenden Insectes ernstlich angelegen sein lassen. Möchten sie vorzüglich zu erforschen trachten, wohin das Thier seine Eier legt, und in welchem Zustande und wo es den Winter zubringt.

Wien im Juni 1852.

V. Kollar.

Über den Kartoffel-Blattsauger, als Ursache der Kartoffelkrankheit.

Von **Dr. J. H. Schneider.**

Alle die Berichte und Mittheilungen, welche in der Neuzeit die Verderbniss der Kartoffeln, die Trockenfäule, oder brandige Trockniss oder Vertrocknung genannt, zum Gegenstande haben, und in den verschiedenen Zeitschriften und Journalen erschienen sind, können, in Belang der Ansicht über die Eigenthümlichkeit der Krankheit und die Ursache derselben, in folgende verschiedene Theorien zusammengefasst werden:

A. Die Trockenfäule ist die Folge der Entartung oder Ausartung der Setzknollen.

B. Die Schimmelpilze oder Brandschwämme, welche man an den kranken Kartoffelpflanzen findet, sind die Ursache der Krankheit.

C. Die Krankheit wird durch ungünstige Einflüsse des Ackergrundes erzeugt und bedingt durch die schlechte Wahl des Feldes, unzweckmässige Düngung, überhaupt vernachlässigte Culturmethode.

D. Atmosphärisch-tellurische, dynamische u. dgl. Einflüsse, welche noch gar nicht erforscht sind, haben die Krankheit hervorgebracht und unterhalten sie.

E. Die Trockenfäule der Kartoffeln wird veranlasst durch die Einwirkung schädlicher Insecten.

Diese fünf Ansichten will ich ohne Vorurtheil und vorgefasste Meinung, eingedenk des Spruchs: *Multa fiunt eadem sed aliter* — nun auf dem Prüfsteine der Erfahrung probiren, um von jeder den Gehalt an Wahrheit ausmitteln zu können.

Ad *A.* 1. In dem Kreise meiner Beobachtungen, von Klattau bis Pilsen in Böhmen, wurden alle Sorten der Früh- und Spätkartoffeln, jene früher und mächtiger als diese, ob sie aus einheimischer Fechsung, oder aus vollkommen gesunder Nachbarschaft, oder aus Hamburg oder gar aus Amerika bezogen, im Ganzen oder zerschnitten, in Dämmen oder in Gräben gesetzt worden sind, von der Krankheit befallen. Auch verschonte die Verderbniss jene Pflanzen nicht, welche

man aus Samen erzielt hat, ohne Unterschied der Art, Herkunft und Abstammung.

2. Während im Jahre 1845 nur sporadisch, und im Jahre 1846 bereits auf mehren Feldern im südlichen Antheile des Přesticer Feldkreises die brandige Trockniss wie ein Localübel herrschte, war auf den andern nördlich gelegenen Gauen nicht eine Spur derselben zu bemerken, obwohl die Setzknollen an vielen Stellen aus demselben Vorrath genommen wurden, und die Verhältnisse des Bodens und der Cultur entweder ganz gleich, oder hier anscheinlich noch minder günstig erachtet werden mussten. Im Jahre 1847 wurden fortschreitend auch die im verflossenen Jahre verschont gebliebenen Fluren, bis auf eine kleine Markung, umfangreich befallen.

3. Sehr viele Knollen, welche brandfleckig waren, trieben an den reinen Stellen hoffnungsvolle Keime und wuchsen, zur gehörigen Zeit der Erde anvertraut, gleich den vollkommen gesunden. An den Pflanzen dieser Setzlinge sah man in reinen Feldfluren kein Krankheitssymptom, und der Fechsungsertrag hat der Erwartung in Gänze entsprochen. Diese Beobachtung, welche zum Troste der bedrängten Menschheit gereicht, wurde hier häufig gemacht.

4. Das erste Symptom der Verderbniss bemerkt man auf dem Kraute und den Stengeln der Pflanze, von da theilt sie sich abwärts den zunächst liegenden Wurzeln mit, während die entfernten und an längeren Schnüren hängenden Knollen entweder ganz verschont bleiben, oder weit später befallen werden. Wird das brandiggewordene Kraut bei Zeiten tief abgeschnitten und weggeschafft, so bleiben die Wurzelknollen zwar im Wachsthum zurück, aber von der Krankheit nicht angegriffen.

5. In denselben Feldfluren, wo die Trockenfäule im Jahre 1846 zuerst geherrscht, trat sie auch im nächsten Jahre zuerst auf und ging von da allgemach auf die Nachbarfelder über, und gefährdete zuvörderst die Frühkartoffeln. Wie läss sich das mit der Theorie der Degeneration vereinbaren? Lässt sie Stufen zu, soll da die blaue Frühsorte, welche hier kaum seit 12 Jahren mehr bekannt ist, mehr ausgeartet sein, als die alte sogenannte gelbe Spätkartoffel?

6. Wie erklärt man aus der Theorie der Degeneration das üppige Treiben und Gedeihen der Kartoffeln, welche im April oder im Mai, oder gar im Anfange des Juni gesetzt und von gewünschten Witterungseinflüssen höchlich begünstigt wurden, bis gegen die Mitte

oder das Ende des Juli, und nun das ungeahnte, beinahe plötzliche Auftreten der Verderbniss?

7. Zieht man im August einen sichtlich leidenden Kartoffelstock aus der Erde heraus, so findet man nicht selten die Mutterknollen noch ganz gesund, während die nebenan ruhenden neuen Knollen brandfleckig sind.

Aus diesen Wahrnehmungen folgt daher, dass die Kartoffeln nicht degenerirt sind, daher die Trockenfäule eine andere genetische Ursache zum Grunde haben müsse.

Ad *B*. Die Theorie der Schmarotzerpilze, welche man auf den erkrankten Kartoffelpflanzen findet, und mit viel Lärm als Ursache der Krankheit ausgibt, ist auch unstatthaft.

1. Denn warum sieht man alle Jahre die Krankheit zuerst auf jenen Feldern auftreten, wo sie im verflossenen Jahre zumeist intensiv aufgetreten ist, und warum verbreitet sie sich von da stufenweise auf die Nachbarschaft, von Feld zu Feld?

2. Wo befinden sich die den Samen entsprechenden Theile der kryptogamischen Gewächse, die Sporchen, durch die lange Zeit, von der allgemeinen Kartoffelernte im Herbst an gerechnet bis Mitte oder Ende Juli, bis zu der Zeit nämlich, wann man wieder die Krankheit zu beobachten Gelegenheit hat? und welche tellurische, atmosphärische oder kosmische Potenzen veranlassen sie zur Fortbildung? Schweben sie fort in der Luft, ohne im Winter Schaden zu leiden, und werden sie durch Winde, Gewitterregen oder Hagel auf die Pflanzen heruntergeschlagen? Und vorausgesetzt, die Pilzsporen werden durch Regen oder heftige Winde aus der Luft herabgeschlagen, warum findet man da beim ersten Gewahrwerden der sich entwickelnden Trockenfäule auf den frei, sonnig und luftig gelegenen Kartoffelfeldern nicht eine Pflanze an ihrer Blüthe, den oberen Trieben und oberen Blättern, sondern durchaus nur auf den beschatteten unteren Trieben, und da nur auf der Unterseite der Blätter, welche der Erde zugekehrt ist, von der Schmarotzerkrankheit befallen? Oder überwintern die Sporchen an perennirenden Gegenständen auf der Erdoberfläche oder im Ackergrunde? Oder ist vielleicht die Schmarotzerkrankheit der Kartoffeln mit dem Mehlthau ein gleiches Naturproduct? Der Annahme, der Kartoffelpilz habe einen Zwinger an und in den trockenfaulen Knollen und werde auf die einfachste Weise fortgepflanzt und ver-

mehrt, wenn man die kranken Knollen setzt, widerspricht die oben angeführte Erfahrung.

3. Wenn auf einem in mehre Parcellen getheilten Felde verschiedene Sorten von Kartoffeln gebaut wurden, warum befallen die Parasiten immer zuerst die Frühsorten und breiten sich dann nach und nach über die andern? — Eine Erscheinung, welche dafür zu sprechen scheint, dass die Schimmelpilze wohl mehr eine Folge, als eine Ursache der Trockenfäule zu sein scheinen.

Ad *C.* Die Beschaffenheit des Bodens, ob er thonig oder sandig, und die Wahl des Grundstückes, ob es trocken und warm oder feucht und kalt, tief oder hochgelegen ist, hat wohl auf das Fruchtergebniss und den Geschmack der Kartoffeln einen entschiedenen Einfluss, aber keinen auf die Krankheit derselben (als solche) geäussert. Denn während im Jahre 1845 und 1846 in einer Feldflur mit thonigem Boden, tiefer und feuchter Lage, die Pflanzen vollkommen gesund geblieben sind, erkrankten sie im sandigen und hochgelegenen Grunde und umgekehrt. So hat auch die Art des Düngers und die Zeit der Düngung gar keinen Einfluss auf die Krankheit als solche und ihre Weiterverbreitung gewahren lassen.

Die Behauptung der empirischen Ökonomen, die Kartoffelkrankheit sei nichts anderes als ein Ereigniss langjähriger Misscultur, vernachlässigter Culturmethode, entbehrt völlig der praktischen Wahrheit. Es ist zwar nicht zu läugnen, dass viele Landwirthe die Kartoffeln stiefmütterlich behandeln, dass aber im Jahre 1845 und 1846 hiergegendlich anlangend die Trockenfäule nur jene Felder schlecht, welche südlich von Přestic, jene hingegen, welche nördlich von der Stadt gelegen sind, gut bearbeitet worden wären, und dass im Jahre 1847 bis auf einen kleinen Bezirk, östlich gelegen, alle Kartoffelfelder unzweckmässig und verkehrt behandelt worden wären, weil sie insgesammt mehr oder weniger trockenfaule Frucht gaben, dünkt mir nicht ganz logisch.

Anmerkung. Die Erscheinung, dass die Kartoffeln in einem niedrig und feucht gelegenen Felde, und wenn sie üppig stehen, früher und heftiger von der Krankheit befallen werden, wird, als nicht hierher gehörig, später ihre Aufklärung finden.

Ad *D.* In Rücksicht der atmosphärischen, kosmischen, tellurischen Einflüsse, gewisser Luftströmungen u. dgl. Dunstgebilde, will ich,

ein Freund des Realen, kein Wort nutzlos verlieren, *foret enim impossibile, non facere satiram.*

Ad *E.* Die Trockenfäule der Kartoffeln wird veranlasst durch die Einwirkung eines eigenen schädlichen Insectes.

1. Die Krankheit befällt die Felder in Strecken und geht schrittweise weiter, wie die Heuschrecken im Orient, und wie man es im vorvorigen Decennium bei mehren Wald- und Obstgartenschädlingen (der Nonne, *Liparis Monacha*, in den Nadelwäldern, und dem Dickkopfspinner, *Liparis Dispar*, und grünen Spanner, *Acidalia Brumata*, in den Gärten) augenfällig gesehen hat. Von einem Herde, einem Centrum, wo die Insecten zuerst in Mehrzahl auftreten, gehen sie strahlen- und bogenförmig in die nächste Umgebung; so kann jedes Kartoffelfeld zur neuen Wiege, zu neuem Centrum werden.

2. Eine isolirte Kartoffelansaat entweder in einem schattigen Garten oder auf einem Felde, mit Cerealien zumal nach der Windseite umgrenzt, leidet, wenn sie inficirt ist, am meisten von der Trockenfäule. Eine ähnliche Erscheinung hat man in einem beschränkten Raupenzwinger: die gefrässigen Thiere greifen da, wenn sie bereits das gewohnte zarte Futter aufgezehrt haben, endlich gar die harten Stiele und Stengel an, dass die Verwüstung höchst widerlichen Anblick gewährt.

3. Künstlich gemachte Durchhaue und Gräben thaten Einhalt dem fortschreitenden Raupenfrasse der Nonne in den Nadelwäldern. Auf ähnliche Art gewähren weite Kornsaaten, Wiesen und Wälder vielen Kartoffelnfeldern schützende Schranken vor der Trockenfäule, dass dieselbe auf den so gelegenen Feldern entweder gar nicht oder namhaft später zum Vorschein kommt, wenn die Ansteckung nicht von einer anderen Seite her stattfindet.

4. So wie die Nonnenraupe im Walde zumeist in dichten und dem Winde minder zugänglichen Beständen verderblich hauset, und bei freier Wahl die Eiche der Buche, und die Fichte der Kiefer vorzieht, ebenso tritt die Trockenfäule am auffallendsten in beschatteten und dichten Kartoffelfeldern auf, und bedroht allererst die Frühsorten der Knollenfrucht.

5. Das in allen Gegenden gleichzeitige Auftreten der brandigen Trockniss, nämlich in der Mitte oder zu Ende des Monats Juli, entspricht ganz den Erfahrungen, welche man in der Insectenwelt zu machen Gelegenheit hat. Die Lebensepochen der Insecten sind

bei einer jeden Art unabänderlich festgesetzt. Zwar kann heitere und warme Witterung einen Zeitraum abkürzen, kalte und feuchte Witterung hingegen verlängern; im Ganzen jedoch ist die Abweichung unbedeutend, und ein aufmerksamer Forscher wird ungefähr die Zeit wissen, wann ein Insect im Larvenzustande auftritt, und wann das fortpflanzungsfähige Insect die Puppenhülle durchbricht. Die Nonnenraupe z. B. herrscht als Verwüster der Nadelwälder vom Anfange des Frühjahres bis Ende des Juni, und nach vier Wochen entwickelt sich der Falter. So gewärtiget man alle Jahre mit Unlust der Ankunft der Stubenfliegen im August.

6. In allen Orten, wo die Verderbniss auftritt, kann die Gegenwart des Feindes genau und in Unzahl nachgewiesen werden. Er gehört in die Insectenordnung der Hemipteren, im Deutschen durch Halbflügler übersetzt, eine Insectenabtheilung, welche sehr mannigfache Formen vereinigt. Die einen, mit ungleichen, zum Theil halbharten Flügeln, wie die Wanzen; die anderen mit vier gleichartigen glashellen, wie die Cicaden, Blattsauger; endlich noch ganz defecte, flügellose, wie die Läuse; — sämmtliche aber durch den Bau ihrer Mundwerkzeuge charakteristich, der einen längeren Saugrüssel oder Schnabel darstellt und die Thiere auf eine bloss flüssige Nahrung organischer Säfte anweiset. Ihrer Lebensart nach sind also die Hemipteren durchaus Parasiten, d. h. solche Thiere, die sich fast stets auf andere lebendige Organismen setzen, um sich von deren Säften zu nähren. Durch das Saugen werden die gesunden höheren Organismen geschwächt und beeinträchtigt, bei vielen wird hierdurch eine sichtliche Veränderung des verletzten Theiles, oder Verderbniss aller Säfte, sogar völliges Absterben veranlasst, denn hier möge nicht nur das unmittelbare Abzapfen edler Nahrungssäfte, sondern auch das Einflössen giftiger Flüssigkeit in Beachtung kommen.

Die Insectenfamilie, zu welcher unser Kartoffelfeind gehört, heisst Blattsauger *(Psyllida)* [1]) und hat folgende Charakterzeichen:

---

[1]) Wie in dem Vorworte bereits erwähnt wurde, gehört der Kartoffel-Blattsauger in die Zunft der Cicaden zur Gattung *Typhlocyba*, welche durch folgende Merkmale charakterisirt wird:

Insecten von sehr geringer Grösse, die grössten Arten kaum über 1 Linie lang. Ihr Körper schmal, fast cylindrisch, mit einem ziemlich dicken Kopfe, der nach oben halbmondförmig, keineswegs dreieckig, am Vorderrande vollkommen abgerundet erscheint, und nicht in eine Spitze ausläuft; grosse,

Sehr kleine, sich zahlreich vermehrende Insecten, mit fadenförmigen Fühlern und grossen Augen. Beide Geschlechter sind geflügelt, die Flügeldecken wenig von den Unterflügeln verschieden, dachförmig. Der Schnabel liegt zwischen den Vorderbeinen; wird beim Gebrauch vorgestreckt. Sie haben Springfüsse, die Beine fein bedornt, die Tarsen zweigliedrig. Ihre Larven sind von dem vollendeten Insecte nur durch den Mangel der Flügel unterschieden, und haben einen plattrundlichen Leib von lebhafterer Farbe als das geflügelte Kerf.

---

seitlich liegende facettirte Augen, die fast eiförmig sind und bis zum Halsschild reichen; keine Nebenaugen. — Der Halsschild breiter als lang, nach vorne convex, nach hinten gerade gerandet, fast durchaus von gleicher Breite. Das Rückenschildchen dreieckig. Die Flügel flach dachförmig auf dem Rücken aufliegend, mit der Spitze über den Hinterleib hinausragend. — Die Beine schlank, die hintersten bedeutend länger als die vorderen, ihre Schienen mit deutlichen, sehr feinen Dornen besetzt und zum Springen eingerichtet. Die bisher bekannten Arten meist von grüner, gelber oder weisser Farbe, häufig bunt und zierlich gefleckt. Sie leben auf Bäumen, Sträuchern und krautartigen Gewächsen oder Gräsern. Man kennt bereits über 50 Arten.

Der Kartoffel-Blattsauger *Cicada (Typhlocyba) Solani tuberosi* zeichnet sich vor den übrigen bekannten Arten durch nachfolgende Charaktere aus:

Der ganze Körper einfärbig gelbgrün, die Beine spangrün, die Augen braun. Die Oberflügel sind an der Basis intensiver grün, gegen die Spitze fast glashell; sie sind der ganzen Länge nach von ziemlich starken Adern durchzogen, die bis zum äussersten Rande der Flügelspitze reichen. Im letzten Drittel sind diese Adern von einer Querader durchschnitten, wodurch in der Flügelspitze gegen die Wurzel zu abgestutzte Zellen gebildet werden, von denen die beiden Randzellen gegen die Spitze des Flügels, die beiden mittleren gegen dessen Wurzel sich verschmälern (Fig. 1 *a*). Die äusserst zarten Hinterflügel, welche in der Ruhe von den Oberflügeln bedeckt sind, sind fast milchweiss, wegen ihrer Feinheit irisirend. Die Fühlhörner haben zwei dickere Basalglieder und laufen in eine äusserst feine haarförmige Spitze aus; sie sind von halber Körperlänge. Die Krallen an den Beinen erscheinen bei getrockneten Stücken schwärzlich.

Bei der Nymphe (Fig. 2) erscheint der Körper mit steifen Haaren besetzt. Länge des Körpers 1 Linie.

Der Schnabel (Fig. 2 *a*) reicht bis zum hintersten Fusspaar und besteht aus einer dickeren Scheide, in welcher mehrere (4?) Borsten liegen, mit denen das Thier die Blätter ansticht.

Kollar.

Die Art: der Kartoffel-Blattsauger (*Psylla Solani tuberosi* Schneider) ist kaum eine Linie lang, der Leib gelbgrün, glasartig glänzend, fein behaart, die Oberflügel sind durchscheinend, blassgrün, die unteren durchsichtig, bläulich schillernd. Die Larve ist flügellos, gelblichgrün, glasglänzend, zumal auf der Unterseite des mit feinen Härchen besetzten Körpers; sie häutet sich mehrmal beim Zunehmen des Umfanges, und erhält bei ihrer letzten Häutung die Flügel, daher sie eigentlich nicht die Verwandlung der anderen Insecten, nämlich die in eine Puppe, übersteht.

Das Thierchen ist, besonders im ausgebildeten Zustande, sehr flüchtig und lichtscheu, es hält sich stets auf der Unterseite der Blätter auf; bei der geringsten Lüftung der Pflanze enthüpft und entflieht es, um sich behend in dem Schatten zu bergen, daher wird es auch schwer lebendig gefangen. Auch die Larve springt und lauft schnell, wenn sie nicht saugt, wobei sie den Vorderleib tief an das Blatt oder den Stengel drückt und die Füsse an sich zieht.

Dass dieses Thierchen wirklich die Ursache der Trockenfäule der Kartoffeln ist, geht aus folgenden Beobachtungen, welche Jedermann selbst machen kann, unwiderleglich hervor:

1. Wo die Trockenfäule nicht herrscht, dort sucht man den Blattsauger vergebens; wenige Tage nach dessen Gewahrwerden bemerkt man die Spuren der beginnenden Krankheit auf den Blättern.

2. Immer hebt die brandige Trockniss an den untersten Trieben der Pflanze an. Das lichtscheue Insect greift da die Blätter auf der unteren Blattfläche an. Die Stelle, welche der Sauger angebohrt hat, wird binnen 24 — 48 Stunden missfärbig, wobei sich die Oberfläche des Blattes an dem Orte oft blasenartig hebt, nachher bildet sich ein feines haarförmiges, weiches Gewebe, dessen Spitzen sich verschiedenartig in kleinen, rundlichen oder länglichen, blasenförmigen Punkten enden. Dies ist die erste Entwickelung der kryptogamischen Schmarotzerkrankheit. Nach einiger Zeit nehmen die Stellen eine gelbliche Farbe an, und dies nennt man Rost; im Alter, wenn er trocken ist, erhält er eine schwarze Farbe, zumal an saftigen Gewächsen, wobei die Blattfläche vertrocknet und zusammenschrumpft, und die Pflanze in Folge der Verderbniss ihrer Säfte einen widerlichen Geruch bekommt, besonders bei feuchtem und warmen Wetter. Sind die unteren Blätter der Kartoffelpflanze abgestorben, so findet man das Insect auf den höheren; hat aber die brandige Trockniss

bereits die ganze Pflanze ergriffen, so ist es weiter gewandert, um an den grünen Pflanzen der Nachbarschaft frische Nahrung zu suchen. Auch der Wind, wenn er unaufhaltsam die Pflanzen bewegt, und die Unterseite der Blätter dem Sonnenlichte zukehrt, verleidet dem Schmarotzer sein Sauggeschäft, und verscheucht ihn in den Schatten der unteren Triebe.

3. In schattigen Gärten und auf niederen Feldstellen, wo besonders die Frühkartoffeln dicht und üppig stehen, hat der lichtscheue Blattsauger zuvörderst ein freies Spiel; überraschend nimmt die Krankheit da überhand, dass bei feuchtwarmen Wetter in ein paar Tagen ganze Strecken der Kartoffeln völlig abgestorben dastehen. Auf offenen Anhöhen und in weiten, dem Luftzuge freien Gräben gepflanzte Kartoffeln werden auffallend später von dem Schädlinge heimgesucht.

4. Ist ein inficirtes Kartoffelfeld bei herrschendem Südwinde nördlich von einer üppigen Kornsaat umgrenzt und die Witterung feucht und warm, so findet man den Blattsauger in täglich zunehmender Menge flücke und als Larve längere Zeit auf demselben, und die Pflanzen ersterben insgesammt sichtlich. Wenige Stunden nach Wegräumung des Roggens sieht man in dichten Schwärmen die fliegenden Vampyre auf das hinter dem Roggen befindliche neue Kartoffelfeld anfallen und binnen 24—48 Stunden tritt die Trockenfäule auf dem nächsten Saume auf und verbreitet sich beetweise über das ganze Feld, welches vor dem Kornschnitte in blühender Gesundheit dastand.

5. Ich pflanzte im Frühjahr 1847 in einem Blumentopfe eine gesunde Knolle der blauen Frühsorte, und in einem anderen eine trockenfaule, die nur an einer 6 Linien im Geviert betragenden Fläche gesund einen frischen Keim getrieben hat. Beide pflegte ich sorgsam wie kostbare Blumen zwischen Fenstern, und war vergnügt, beide gleich kräftig gedeihen zu sehen. Am 23. Juli setzte ich auf die erste Pflanze eine ausgewachsene Larve des Kartoffel-Blattsaugers, die ich durch 8 Stunden in einer leeren Schachtel hungern liess. Am 27. Juli fand ich 5 Blätter und ihren Stengel brandig schwarz. Ich beseitigte den bereits flücke gewordenen Schädling, schnitt die brandigen Blätter ab und die Pflanze wurde gerettet. Der andere Setzling blieb fort gesund. Am 10. August stellte ich den geretteten und reichlich blühenden Stock in einen Garten, wo die brandige Trockniss bereits alle da gesteckt gewesenen Frühkartoffeln völlig zu

Grunde gerichtet hat, frei hin. Am 12. August war die Pflanze gänzlich vernichtet, während der andere Setzling zwischen den Fenstern unbeschadet fortwuchs und seine Reife erlangte. Einen gleichen Versuch wiederholte ich im nächsten Jahre und gewahrte denselben Erfolg.

6. In demselben Frühjahre habe ich auf einer bei 20 □ Kl. grossen Blässe eines der Stadt Přestic benachbarten Kiefernwaldes vier Kartoffeln derselben blauen Frühsorte gesetzt, welche ohne ein Krankheitssymptom ihre normale Reife erreichten, während die exquisite Trockenfäule am Saume des Waldes grässlich hauste. Im heurigen Jahre 1851 gab derselbe Versuch dasselbe Ergebniss.

Dieses Thierchen steht auch keineswegs vereinzelt da in der Familie der Hemipteren, ein ähnlicher Blattsauger stellt den Rosen — im hiesigen Bezirke sonderbarerweise seit dem Jahre 1845 sehr zahlreich — nach, er bohrt auf ähnliche Art die Blätter auf der Unterseite an, und saugt ihnen den Lebenssaft aus, dass nicht nur das Abfallen des vertrockneten Laubes, sondern nicht selten das gänzliche Absterben des hartholzigen Rosenstockes die Folge ist, jedoch von unkundigen Gärtnern ganz anderen, auch erdachten Einflüssen, einem strengen Winter, einem Frühjahrsfroste, einer Krankheit der Wurzel u. dgl. zugeschrieben wird. Wie kann es uns nun Wunder nehmen, dass die Kartoffelpflanze mit ihren saftreichen Blättern und dem weichen Stengel so übel davonkommt, wenn sie viele blutgierige Vampyre feindlich beschleichen?

Hier mögen einige der gehalt- und sinnreichen Einwendungen gegen die Theorie des Kartoffelblattsaugers an ihrem Platze sein.

1. Das Jahr 1847 war in der hiesigen Gegend rücksichtlich der Trockenfäule der Kartoffeln ein sehr ungünstiges, und erschreckend klangen die Vorhersagen für die Zukunft, zumal bei Beachtung der namhaften, beinahe universalen Verbreitung der Krankheit. Nichtsdestoweniger war die Ernte an gesunden Knollen in den Jahren 1848, 1849 und eines Theils auch im Jahre 1850 gegen alle Erwartung gut. Nur niedrig und feucht gelegene Gründe boten Symptome der exquisiten brandigen Trockniss dar, während dieselbe auf sandigen, trockenen und höher gelegenen Feldern sich nur in dem Absterben einzelner Blätter der Kartoffelpflanzen beurkundete. Dieses wiederholte Erlebniss scheint die von mir aufgestellte Theorie des Kartoffelblattsaugers völlig umgestossen und jene bekräftigt zu

haben, welche die Verderbniss durch ungünstige Einflüsse des Ackergrundes zu erklären sich bemüht. Denn, wie könnte ein und derselbe Schädling in einem Jahre oder auf einem Felde die Kartoffelpflanzen bis auf den Stengel zerstören, und in einem anderen Jahre oder auf einem anderen Felde nur einzelnen Blättern der Pflanze schaden?

2. Mit dem Zunehmen der Trockenfäule nimmt die Zahl des Blattsaugers sichtlich ab, wie kann er also die Ursache der Krankheit sein? Es ist doch jedem Obstzüchter bekannt, dass je weiter die Verderbniss eines Baumes geht, auch die Zahl der Schädlinge, der Blattläuse, Holzkäfer, Schwämme, Flechten u. s. w. zunimmt.

3. Warum sollte dem scharfen Blicke der Naturkundigen, die sich mit der Erforschung des Mikrokosmus so erfolgreich beschäftigten, gerade dieses verderbliche Geschöpf völlig entgangen sein, und wie konnte es sich so fürchterlich vermehrt haben, ohne bemerkt worden zu sein?

4. In manchen Sommern der früheren Decennien beobachtete man auf mehreren Kartoffelfeldern sehr viele Raupen des Todtenkopfschwärmers (*Acherontia Atropos*) in Gesellschaft einer Unzahl der Raupe der Erbseneule (*Mamestra Pisi*); das Kraut der Kartoffeln war auf diesen Feldern grösstentheils aufgezehrt, und doch keine Spur von der Trockenfäule zu gewahren. Sollten da die Verwüster von so grossem Körperumfange minder schädlich sein, als der winzige Kartoffelblattsauger?

Um diese wichtigen Fragen zu beantworten und die in denselben enthaltenen Einwürfe aufzuhellen, möge die Erfahrung als Hebel dienen.

Ad 1. In den beiden Sommern 1848 und 1849 fiel im hiesigen Bezirke nicht Ein Regen nieder, der bis zu den Wurzeln der Kartoffelpflanzen gedrungen wäre, beide Sommer waren sehr trocken. Die Kartoffeln standen nur auf niederen und feuchten Feldern in Saft und Kraft; auf sandigen und höher gelegenen Gründen waren sie insgesammt matt, welk, wie saftlos, kamen auch hier nur spärlich zur Blüthe. Nun drängt sich hier die Gegenfrage von selbst auf, welche der beiden Pflanzungen, ob die auf trockenen, ob die auf feuchten Feldern, hat von dem saugenden Schädlinge grösseren Schaden genommen? Der naturkundige Ökonom geräth in keine Verlegenheit und sagt unumwunden aus: Die saft- und kraftvoll stehen-

den Kartoffeln müssen bei gleicher Menge des Schädlings bei weitem mehr leiden, als die kümmerlichen, denn die Pflanze verträgt ja nur beim Zurücktreten des Saftes, oder wenn sie welk ist, einen grösseren Eingriff leichter. So beschneidet man die Obstbäume im Winter und übersetzt Blumen (z. B. Reseda, Levkoje u. a.) mit mehr Glück, wenn sie in Folge des Trockenstehens welk geworden sind. — Von meiner Ansicht vollkommen überzeugt, habe ich im Jahre 1848 im freien Gartenraume zwei Knollen der blauen Frühsorte in einer Entfernung von 3 Klaftern auseinander gesteckt. Beide wuchsen, wurden vorschriftgemäss vom Unkraute gereinigt und behackt, die eine nach Bedarf mittels einer Brause begossen, die andere diesfalls der Natur überlassen. Am 18. Juli gewahrte man auf beiden Pflanzen Larven von dem Kartoffel-Blattsauger, auf der üppig wuchernden natürlicherweise mehr als auf der dürstenden. Während diese letztere bis zum 15. August noch ziemlich viele grüne gesunde Blätter zwischen den brandigen Spitzen hatte, war der andere Kartoffelstock bereits am 1. August völlig zerstört. Die Wurzelernte am 15. August war dem Symptome auf den Blättern entsprechend. Die sorgsam gepflegte Kartoffel gab 17 in Gänze Trockenfäule, die andere 11 ganz gesunde Knollen als Ertrag. Ein ähnlicher Versuch im Jahre 1849 gab ein ganz ähnliches Resultat. — Aus diesen Beobachtungen kann man sich auch das scheinbar plötzliche Auftreten der Trockenfäule nach einem gehofften Gewitterregen in der zweiten Hälfte des Juli oder im Anfange des August erklären.

Ad 2. Der Kartoffel-Blattsauger ist kein Begleiter der Verwesung, daher an den Pflanzen, welche in Folge seiner Einwirkung brandig geworden sind, nicht mehr zu finden, er ist weiter gewandert, und an gesunden, saftigen, grünen Zweigen seine Tafel wieder gedeckt.

Ad 3. Leider ist es wahr, dass so mancher wegen lauter Bäume den Wald nicht sieht, zumal wenn Vorurtheil und vorgefasste Meinung seinen Geist beherrschen. Wie lange wurde nicht die Raupe des Vierpunktspinners (*Lithosia quadra*) für einen Obstbaumschädling ausgegeben? — Oken und Treitschke kannten nicht die interessante Biographie des überall gewöhnlichen Schabengeschlechts *Yponomeuta*, und den irrthümlichen Angaben dieser Autoritäten folgten blindlings andere Schriftsteller, wohl nicht zum Frommen und Vortheile der Wissenschaft. — Der Kartoffel-Blattsauger ist wohl ein seit vielen Jahren einheimisches Insect, jedoch durch viele ihm

günstige Einflüsse (seine Kleinheit, Flüchtigkeit, unsägliche Vermehrung, gänzliches Verkanntsein oder Unbekanntsein, die von Jahr zu Jahr überhandnehmende Verbreitung des Kartoffelbaues, seiner Nahrungspflanze u. dgl.) zu der Menge angewachsen, in welcher es uns gegenwärtig so verderblich begegnet. Dasselbe Bewandtniss hatte es in den vorvorigen Decennien mit der Nonne in den Fichtenwaldungen von Schinkau, Grünberg, Planic etc. und mit dem Dickkopfspinner in den Obstgärten von Přestic, Kukawic, Prichowic, Luschan etc.

Ad 4. Die Wirkung der verschiedenen Insecten auf die Vegetabilien ist sehr verschieden. Die meisten Raupen entlauben Bäume und Kräuter, welche im zweiten Safttriebe oft wieder ausschlagen. Die durch die Nonne entnadelte Fichte wird nicht wieder grün, ihre Säfte verderben, der Baum erstickt und fällt dem Borkenkäfer zur Beute, wenn ihn der Forstmann nicht beseitigt. Die Eichenblattgallwespe *(Cynips quercus folii)* verursacht die bekannten Galläpfel, die Eichenblüthenkelchgallwespe *(Cynips quercus calicis)* hingegen die Knoppern; die Rosen-Gallwespe *(Cynips rosae)* erzeugt die moosartigen, unter dem Namen Bedeguar oder Schlafäpfel bekannten Auswüchse auf den Ästen der wilden Rose; so verursacht der Kartoffel-Blattsauger eine eigenthümliche Krankheit der Kartoffeln, welche, zum Unterschiede der gewöhnlichen Fäulniss, die Trockenfäule genannt wird, weil die Knollen unter den kranken Pflanzen graubraun gefleckt, nach und nach entweder an einzelnen Stellen oder im ganzen Umfange härtlich, korkartig werden, zumal wenn man sie der freien Luft aussetzt.

Die Überwinterung des Kartoffel-Blattsaugers scheint theils im ausgebildeten, und theils im Eizustande zu geschehen, und zwar in Erdaufwürfen, Feldrainen, Grabenrändern, zwischen Steinen, Erdschollen, unter Laub, in Sträuchern, Baumritzen, Winkeln der Gartenzäune u. s. f. zunächst dem lezten Aufenthaltsorte zu geschehen, weil er im Herbst zuletzt als geflügeltes Insect beobachtet wird, und die Trockenfäule auf demselben oder dem nächst benachbarten Felde zuerst auszubrechen pflegt, wo sie im verflossenen Jahre zuvörderst gehaust hat, und weil man zur Zeit des Wiederauftretens der Krankheit den Blattsauger theils flücke, theils als Larve in verschiedener Grösse auf der Kehrseite der Blätter an den unteren Trieben der Kartoffelpflanzen im Beginne vereinzelt findet.

In Betreff der Prognose muss man 1) die bereits erwähnten Eigenschaften des Schädlings, der erzeugenden Ursache der Krankheit, als: seine Kleinheit, Flüchtigkeit, zahllose Vermehrung, Verborgenheit im Schatten, Sicherheit gegen Nebel und Regen, völliges Verkannt- und Ungekanntsein, daher ungestörte schädliche Wirksamkeit; 2) die von Jahr zu Jahr überhandnehmende Verbreitung und Vermehrung seiner Nahrung, der Kartoffeln, gegen welche die Natur selbst durch Erzeugung eines solchen Feindes hemmend wirken zu wollen scheint, und 3) die aus seiner Biographie erwiesene Nutzlosigkeit und Unzulänglichkeit aller gegen andere Schädlinge des Waldes oder des Gartens bewährten Verhütungs- und Vertilgungsmassregeln berücksichtigen, und unumwunden die leidigste Zukunft vorhersagen, zumal wenn im Hochsommer hinlängliche und zeitgemässe Feuchtigkeit und Wärme die Vegetation der Kartoffeln befördert. Denn nicht nur das Erkranken der Wurzelknollen ist die Wirkung des Saugers, sondern zugleich auch der durch das Verderben des Krautes der Pflanzen bedingte Abgang an Wurzelknollen. Nur in dem Falle, wenn im Jahre 1852 ein trockener Sommer eintritt, und die Knollensetzlinge kümmerlich, welk und dürstend vegetiren werden, wird sich das Jahr 1848 und 1849 wiederholen, d. h. die schädliche Wirkung des Saugers eine minder erhebliche werden.

Eine Curmethode, die als allgemein heilend, oder verhütend oder die Gesundheit der Kartoffeln erhaltend zu betrachten wäre, ist bis jetzt nicht bekannt. Aus der Lebensgeschichte des Insectes geht hervor, dass man auf eine zweifache Art eine Cur einleiten könne: 1) Man trachte den Saft der Kartoffelpflanzen durch Anwendung natürlicher oder künstlicher Stoffe so zu ändern, dass er dem Sauger minder behagen, oder ihn gar tödten würde, z. B. zerfallener Kalk, Gyps, Asche, Phosphor- und andere Salze, welche man von Mitte Juli an mehrmals, entweder als Streupulver oder als Aufguss in Anwendung brächte. 2) Als Radikalcur gilt's, dem Schmarotzer die Nahrung dauernd zu entziehen. Um dies, ohne auf die Allgemeinheit völlig lähmend einzuwirken, zu Stande zu bringen, müsste auf allerhöchste Anordnung der Kartoffelbau in der Nachbarschaft bezirksweise durch wenigstens zwei auf einander folgende Jahre gänzlich unterbleiben, und statt Kartoffeln, je nach der Gegend, ein Cereale oder eine Hülsenfrucht gebaut werden, für welche im Herbste aus

den entfernteren Bezirken durch Umtausch Kartoffeln umgesetzt würden. Auf diese Art könnte das Kronland Böhmen in einigen Jahren von dem Feinde in Gänze befreit werden. Bei der diesfälligen Eintheilung in Bezirke oder Kreise müsste man auf natürliche breite Grenzen, z. B. dichte, lange Wälder, Flüsse mit weiten Wiesen, Teiche, Hutweiden u. s. f. bestimmende Rücksicht nehmen.

Erklärung der Abbildung.

Figur 1. Das vollkommene Insect, 32 Mal vergrössert.
„ 1. *a)* Ein Vorderflügel in demselben Verhältniss vergrössert.
„ 2. Die Puppe oder Nymphe, gleichfalls 32 Mal vergrössert.
„ 2. *a)* Der Schnabel oder Rüssel ebenfalls vergrössert.

Bericht über die Abhandlung des Dr. Schneider, aus Přestic in Böhmen, betreffend ein Insect, welches die Kartoffelkrankheit verursacht.

Von dem w. M. **V. Kollar.**

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen sprach in einem Erlasse ddo. 14. Mai dieses Jahres an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften den Wunsch aus:

1) Dieselbe wolle für Bekanntmachung und Verbreitung einer Abhandlung des Dr. Schneider aus Přestic (Klattauer Kreis in Böhmen), in welcher er ein Insect aus der Familie der Cicadellinen für die wahre Ursache der Kartoffelkrankheit angibt, Sorge tragen.
2) Die kaiserliche Akademie möge nach vorgenommener Durchsicht und Prüfung der erwähnten Abhandlung und einer ihr beigefügten Abbildung des vermeinten Kartoffelschädlings Dr. Schneider's Ansicht zu constatiren oder zu widerlegen trachten, und endlich
3) sollte sie den hier bestehenden zoologisch-botanischen Verein auffordern, durch die demselben zu Gebote stehenden Kräfte, die Forschungen und Angaben des Dr. Schneider einer besonderen Prüfung unterziehen zu lassen.

Von der geehrten Classe zum Berichterstatter in dieser Angelegenheit bestimmt, erlaube ich mir nach vorgenommener Prüfung

der von Dr. Schneider dem hohen Ministerium überreichten Abhandlung meine unmassgebliche Meinung dahin auszusprechen:

ad 1) Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften möge dem Wunsche des Ministeriums, wegen Bekanntmachung und Verbreitung von Dr. Schneider's Schrift ohne Anstand Folge leisten. Dieselbe ist streng wissenschaftlich gehalten und behandelt einen Gegenstand von der grössten Wichtigkeit. Herr Dr. Schneider hat sich zwar in der systematischen Bestimmung des von ihm als Urheber der Trockenfäule der Kartoffeln angegebenen Insectes aus Mangel an wissenschaftlichen Behelfen geirrt, wie der Vergleich und die genaue Untersuchung der von ihm später eingesendeten getrockneten Insecten, welche ich gemeinschaftlich mit dem geehrten correspondirenden Mitgliede der kaiserl. Akademie, Herrn Dr. Ludw. Redtenbacher vorgenommen, gezeigt haben.

Dieser Irrthum modificirt allerdings eine schon früher von mir an das hohe Ministerium in dieser Angelegenheit abgegebene Meinung, thut aber dem wissenschaftlichen Werthe dieser Schrift keinen Abbruch und kann in dem Vorworte, welches der Abhandlung, wenn ihr Druck von der geehrten Classe bewilligt wird, vorauszuschicken wäre, auf eine schonende Weise berichtigt werden. Statt der von Dr. Schneider ohne Hülfe von optischen Instrumenten angefertigten Abbildung, die das fragliche Insect nicht klar und deutlich zu versinnlichen im Stande ist, dürfte die von mir treu nach der Natur unter dem Mikroskope veranstaltete Darstellung des Insectes der zu publicirenden Schrift beigegeben werden", Dr. Schneider hat zwar bereits in einem periodischen Blatte, in der „Prager Zeitung, 10. September 1847" auf seine Entdeckung aufmerksam gemacht; indess die dort gemachte Anzeige ist nicht so ausführlich, wie die gegenwärtige Abhandlung, in welcher er überdies durch spätere Beobachtungen und Versuche seine Ansicht über das Wesen der Krankheit und ihre Ursache noch mehr zu begründen sucht.

Ich glaube daher, dass auch dieser Umstand der beantragten Publication nicht hinderlich sein dürfte.

Die zweite von dem hohen Ministerium der Akademie gestellte Aufgabe: Dr. Schneider's Angaben nach gehöriger Prüfung seiner Schrift zu constatiren oder zu widerlegen, kann vor der Hand nicht auf genügende Weise gelös't werden. Das als die wahre Ursache der Kartoffelfäule angegebene Insect ist neu

und bisher von niemand Anderem beobachtet worden. Es fehlt zwar nicht an Beispielen, dass Insecten aus den verschiedenen Ordnungen und Gattungen und von nicht grösserem Körperumfang als Dr. Schneider's Kartoffelblattsauger ist, zu wiederholten Malen an verschiedenen Culturgewächsen grosse Verwüstungen angerichtet und manche Länder mit Hungersnoth bedroht haben, wie dies namentlich von der berüchtigten Hessenfliege *Cicidomyia destructor* bekannt ist, welche in manchen Districten von Nordamerika zu wiederholten Malen die Cerealien verwüstet und auch in England einst der Gegenstand ernster Berathungen im Parlament wurde. Auf ähnliche Art sind andere Insecten, z. B. die Wintersaat-Eule *(Noctua segetum)* aufgetreten, auf deren Vernichtung von der russischen Regierung im vorigen Jahrhunderte ein bedeutender Preis gesetzt wurde. Welche Verheerungen richten nicht die Borkenkäfer, der Fichtenspinner, die Nonne, die Kiefernblattwespe an den Nadelhölzern an! Blatt- und Schildläuse sind im Stande, Pflanzen in ihrem Wachsthum aufzuhalten und mittel- oder unmittelbar zu vernichten, wie wir dies nicht selten an Zierpflanzen, Küchengewächsen und selbst an manchen Bäumen sehen können. Es ist also nicht zu läugnen, dass Insecten den Pflanzen zuweilen sehr verderblich werden. Auch geht aus dem Vortrage, welchen Ehrenberg in der Sitzung vom 27. October 1845 in der Berliner Akademie über die Kartoffelkrankheit gehalten, hervor, dass er nicht abgeneigt sei, die Seuche von Verletzungen der Knollen durch Insecten herzuleiten, und er empfiehlt unter den Massregeln für die weitere wissenschaftliche Forschung unter anderm auch: „Nicht die in faulen Kartoffeln lebenden, sondern die, die gesunden Kartoffeln benagenden Insecten und Würmer mit möglichster Umsicht zu beachten und zu sammeln, damit ihre Vermehrung, die gelegentlich sehr schädlich werden kann, auch gelegentlich beschränkt werden könne." (S. die Krankheit der Kartoffeln im Jahre 1845 von Dr. G. W. Focke, S. 53—57, Bremen 1845.)

Gleichwohl ist bisher kein Beispiel bekannt, dass Arten aus der Familie, zu welcher der angebliche Kartoffelfeind gehört, verwüstend aufgetreten wären. Alle zur Zunft der Zirpen oder Cicaden *(Cicadina)* und zur Familie der Kleinzirpen *(Cicadellina)* zählenden Arten nähren sich zwar von Pflanzensäften, die sie mittelst ihres Schnabels oder Rüssels aussaugen, den sie in die Pflanzensubstanz einsenken, es ist indess kein Beispiel bekannt, dass die Pflanzen in

Folge dessen zu Grunde gehen, und dass namentlich Theile der Pflanzen, die keine unmittelbare Verletzung erlitten haben, eine krankhafte Veränderung gezeigt hätten.

Man kennt zwar bisher nur von einer sehr geringen Anzahl von Cicaden oder Zirpen den Haushalt ganz genau, die meisten Entomologen beschränkten sich bisher auf die Kenntniss des vollkommenen Insectes, ohne sich um den Larvenzustand desselben zu bekümmern, in welchem, wie fast alle übrigen Insecten, auch diese vorzugsweise Nahrung zu sich nehmen und mit ihrer Nahrungspflanze im innigeren Verkehr stehen. Es sind bisher nur Arten aus der Gattung *Aphrophora* (Schaum-Cicade) und auch von dieser hauptsächlich nur die auf Weiden lebende gemeine Schaum-Cicade *(Aphrophora spumaria)* genauer beobachtet worden. Diese Cicadenar lebt bekanntlich auf den Zweigen mancher Weiden und sondert eine speichel- oder schaumartige Flüssigkeit ab, in welcher ihre Verwandlung zum vollkommenen Insecte vor sich geht. Sie findet sich zuweilen in solcher Menge ein, dass fast alle Äste der Weide in diese schaumartige Flüssigkeit gehüllt erscheinen, und dieselbe in grossen Tropfen gleich dem Regen von den Bäumen herabträufelt; demungeachtet gehen die Bäume, die an so vielen Stellen eine Verletzung erleiden, und denen doch gewiss sehr viel von ihrem Nahrungssaft entzogen wird, desshalb nicht zu Grunde. ja man sieht nicht einmal einzelne Zweige derselben absterben.

Eine ähnliche Erscheinung sieht man nicht selten auf verschiedenen Pflanzen auf Wiesen und Feldern, sie ist unter dem Namen Kukuksspeichel oder Qualster bekannt und rührt gleichfalls von Cicaden-Larven her, und dennoch ist kein Beispiel bekannt, dass diese Pflanzen in Folge der Verletzung und durch Entziehung am Nahrungssafte in einen krankhaften Zustand versetzt worden wären.

Indess sind dies nur einzelne Beispiele und beschränken sich auf eine einzige Gattung dieser grossen Familie, sie können nicht als völlig massgebend angesehen werden und es bleibt daher nichts anderes übrig, als auch über andere Cicaden-Arten und namentlich jene, welche mit Dr. Schneider's Kartoffelschädling congenerisch sind, genaue Beobachtungen und Untersuchungen anzustellen, um wo möglich auszumitteln, ob dasselbe Insect auch in anderen Ländern auf den Kartoffeln erscheint und ähnliche Wirkungen hervorbringt. Durch Dr. Schneider's Schrift angeregt, habe ich bereits mehrere

Kartoffelfelder in der Umgebung Wiens untersucht und auf allen das fragliche Insect anfangs Juni vollkommen entwickelt angetroffen, dieselbe Beobachtung haben auf anderen Kartoffelfeldern die Herren Ministerialrath Ritter von Kleyle, Dr. Schiner und Bürgermeister Scheffer in Mödling gemacht. Überall wurde das Insect in Mehrzahl beobachtet und zwar ausschliesslich nur auf den Kartoffeln, ohne dass an dem Kartoffelkraute bisher die geringste krankhafte Erscheinung, wie sie Dr. Schneider stets bemerkt haben will, wahrgenommen worden wäre.

Herr Dr. Schneider, welcher auf Veranlassung des zur Erforschung der Kartoffelkrankheit zusammengesetzten Comité's von dem Ministerium für Landescultur und Bergwesen wegen umständlicheren mündlichen Aufklärungen in dieser höchst wichtigen Angelegenheit hieher berufen wurde, und welcher sich von der Anwesenheit des von mir hier aufgefundenen Insectes überzeugt hatte, behauptet zwar, dass sein Kartoffelschädling grösser sei und nicht vor der Mitte Juli's und dann erst im Larvenzustande erscheine, seine Wirkung, die Kartoffelkrankheit, daher erst in der Mitte oder gegen Ende Juli's wahrgenommen werden könne. Es ist möglich, dass das Insect wegen des milderen Klimas bei uns früher zur Entwickelung gelangt und dass es in zwei Generationen erscheint, dass wir später auch seine Larven zu beobachten Gelegenheit haben werden und dass diese sichtbare Zeichen der Krankheit schon am Kraute verursachen werden. An der Identität des hier aufgefundenen Insectes mit Dr. Schneider's Kartoffelschädling ist nach meinen und Dr. Redtenbacher's genau angestellten Untersuchungen nicht mehr zu zweifeln.

Herr Dr. Schneider ist von dem hohen Ministerium aufgefordert worden, seinen Kartoffelschädling, sobald er erscheint, zu wiederholten Malen in allen seinen Entwickelungszuständen lebend einzusenden; wir werden dann Gelegenheit haben, beide Thiere in ganz frischem Zustande mit einander zu vergleichen und auch aus ihrem Benehmen im lebenden Zustande weitere Schlüsse über ihre Verschiedenheit oder ihre Identität ziehen können.

Die Hauptabsicht des Ministeriums geht aber dahin, mit den einzusendenden Thieren an in Töpfen gezogenen Kartoffelpflanzen Versuche nach der Art, wie sie Dr. Schneider in seiner Schrift angibt, anzustellen um zu sehen, ob nämlich jene Pflanzen, auf welche das Insect gebracht wird, wirklich erkranken und kranke Knollen

liefern, die von dem Insect verschont gebliebenen aber die entgegengesetzte Erscheinung darbieten.

Aus dem eben Gesagten geht nun hervor, dass aus Mangel an Beobachtungen und Erfahrungen Anderer Dr. Schneider's Angaben vorläufig weder constatirt noch widerlegt und somit die von dem hohen Ministerium in dieser Beziehung der Akademie gestellte Aufgabe noch nicht gelöst werden könne.

Bezüglich des dritten Antrages des genannten hohen Ministeriums, „dass nämlich die kaiserl. Akademie den hiesigen zoologisch-botanischen Verein auffordern möge, durch die demselben zu Gebote stehenden Kräfte die Forschungen und Angaben des Dr. Schneider einer besonderen Prüfung unterziehen zu lassen," dürfte die geehrte Classe keinen Anstand nehmen, demselben durch eine kurze Darstellung der Sachlage und durch Mittheilung einer grösseren Anzahl von Exemplaren der in Druck zu legenden Schrift des Dr. Schneider Folge zu leisten. Es ist dann zu erwarten, dass auch andere der Akademie nicht angehörende Naturforscher diesem wichtigen Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zuwenden, und auf diese Art um so schneller und sicherer mit vereinten Kräften ein Resultat erzielt werden wird.

Vorträge.

Weitere Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn Prof. Petzval vom 15. Jänner 1852.

Von dem w. M., **A. v. Ettingshausen.**

Dem Wunsche des Herrn Collegen Prof. Petzval Folge leistend, habe ich der geehrten Classe in der Sitzung vom 21. Mai die Schwierigkeiten angedeutet, welche mich abhalten, dem von dem genannten Mitgliede in seinem Vortrage vom 15. Jänner aufgestellten Gesetze der Erhaltung der Schwingungsdauer als allgemeinem Principe der Undulations-Theorie beizustimmen. Angeregt durch den in der letzten Sitzung vor der Lesung meiner Note gehaltenen Vortrag des Herrn Prof. Petzval, erlaube ich mir heute nochmals auf

diesen Gegenstand zurückzukommen, um meine Ansicht in einer dem allgemeinen Verständnisse etwas mehr zugänglichen Form und mit einer, keiner Missdeutung Raum gebenden Bestimmtheit auszusprechen.

Ich gebe die Prämissen zu, von welchen Herr Prof. Petzval in dem Vortrage vom 15. Jänner ausging; muss aber die daraus-gezogene Schlussfolge, als zu weit getrieben, in Abrede stellen.

Ich erkenne mit gebührender Achtung, dass Herr Prof. Petzval in der Aufstellung der Differential-Gleichungen für die Fortpflanzung der Bewegung in einem Medium, dessen Theilchen sowohl durch äussere als auch durch Molecularkräfte beherrscht werden, einen Schritt vorwärts gethan hat, insofern er, was meines Wissens bis jetzt nicht geschehen war, auch den Fall, wenn das Medium sich in einem permanent gewordenen Strömungszustande befindet, in die Betrachtung zog.

Ich gebe zu, dass diesen Differential-Gleichungen, auch in der so eben belobten allgemeineren Gestalt stets durch Ausdrücke Genüge geleistet werden könne, welche die Componenten der Verschiebungen der Theilchen in der Form von Producten zweier Factoren vorstellen, deren einer eine periodische Exponentialgrösse ist, mit einem der Zeit proportionalen, sonst aber von den Coordinaten des Ortes der in Frage stehenden Bewegung unabhängigen Exponenten, während der andere Factor lediglich diese Coordinaten, nicht aber die Zeit in sich enthält; also kurz gesprochen, ich erkenne die Möglichkeit der Fortpflanzung schwingender Bewegungen mit jeder beliebigen, aller Orten constanten Schwingungsdauer in allen mit Beharrung strömenden Medien. Ich gebe endlich zu, dass durch das Zusammenbestehen einer unendlichen Menge solcher Wellensysteme jedem initialen, d. h. in einem festgesetzten Augenblicke vorhandenen Bewegungs-Zustande des Mediums entsprochen werden können.

Wird nun die Aufgabe gestellt, die Folgen anzugeben, die ein solcher momentaner Zustand des Mediums nach sich zieht (oder auch die Erscheinungen zu berechnen, die vorangehen müssen, damit der vorgeschriebene Zustand in dem festgesetzten Augenblicke eintrete) so kann mit Hülfe der zugestandenen Sätze die Lösung dieser Aufgabe auf die einer andern, bei weitem einfacheren zurückgeführt werden, nämlich auf die Ausmittelung der Bewegung, welche aus dem Zusammensein eines Systems von Wellenzügen mit stetig sich an einander reihenden Schwingungszeiten hervorgeht.

So weit — aber auch um keinen Schritt weiter — reicht die Analyse, welche Herr Prof. Petzval, der von den neueren Mathematikern eröffneten Bahn folgend, in dem Vortrage vom 15. Jänner angedeutet hat. Diese Analyse umfasst also noch nicht die Bewegungen, welche in einem Medium Platz greifen, wenn die Erregung durch eine längere Zeit andauert, wie dies stattfindet, wenn ein schwingender Körper auf ein ihn umgebendes Medium einwirkt; es kann daher auf alleiniger Grundlage dieser Analyse auch nicht von einer Vergleichung der in dem Medium hervorgerufenen Schwingungen mit den Schwingungen des Körpers die Rede sein. Der Schlusssatz der Abhandlung vom 15. Jänner ist demnach durch die in selber vorgetragenen Betrachtungen keineswegs gerechtfertigt, und der Herr Verfasser geht über die Befugniss, welche ihm die Prämissen gestatten, hinaus, wenn er (Sitzungsberichte, Jännerheft, S. 155), nachdem nur ein anfänglicher Erregungszustand, besprochen war, die für selben in Anspruch genommene Folge auch ohne weitere Erörterung auf jeden, einem schwingenden Körper anhängenden permanenten Erregungszustand bezieht.

Sehen wir auf die Ausdrücke, welche der Zustand an irgend einem Orte im Medium als Folge einer momentanen initialen Erregung darstellen, so finden wir in den Fällen, in welchen sich die Summirung entweder ganz zu Stande bringen, oder doch hinreichend weit durchführen lässt, dass die in den einzelnen Gliedern vorhanden gewesene Periodicität in den erhaltenen Summen selbst nicht weiter erscheint. Die mit regelmässigen Schwingungen versehenen Wellenzüge setzen sich also zu Bewegungsformen zusammen, auf welche die Vorstellung einer Schwingung nicht mehr passt, die also auch zu keiner Betrachtung einer Schwingungsdauer Anlass geben. Ich berufe mich zur Rechtfertigung dieser Behauptung auf den bekannten einfachsten Fall linearer Fortpflanzung der Bewegung, dessen Differential-Gleichung sich unmittelbar durch willkürliche Functionen integriren lässt; dessgleichen auf die Integrale, welche Poisson und Ostrogradsky für Medien mit durchgehends gleichmässiger Elasticität, in welchen die Fortpflanzung der Bewegung mittels kugelförmiger Wellen vor sich geht, gefunden haben. In dem allgemeinen Falle lässt sich die Summirung nicht weit genug ausführen und die blosse Nachweisung der Abgrenzung der Wellen ist Alles, was man zu leisten vermag.

Wie die Rechnung bei einem andauernden Erregungszustande anzulegen sei, habe ich in meiner Note vom 27. Mai hinreichend deutlich gesagt, und ich brauche dies hier um so weniger zu wiederholen, als ja Herr Prof. Petzval selbst in seinem letzten Vortrage diesen Weg besprochen und an einem Beispiele erläutert hat, welches ihm dieselben Resultate gab, die man durch die vom Herrn Prof. Doppler zuerst angestellte einfache Überlegung erhält. Aber weit davon entfernt, dieses Verfahren als ein so irriges anzusehen, wie es Herrn Prof. Petzval erscheint, bin ich der Meinung, dass es zu Resultaten führe, die wenigstens die, bereits durch die Erfahrung bewährte Veränderlichkeit der Schwingungsdauer, nach Massgabe des Ortes der Wahrnehmung bei stattfindender Bewegung der constant schwingenden Schallquelle, auch von theoretischer Seite hinreichend begründen.

Es dürfte nicht unnützt sein hier bemerklich zu machen, dass die Unveränderlichkeit der Schwingungsdauer sich bereits in der Undulationstheorie, jedoch in einem anderen Sinne, geltend gemacht hat, nämlich bei der Untersuchung der Modificationen, welche sogenannte einfache Wellen (deren Gesetz man mit gutem Grunde als jenes betrachtet, nach welchem sich das sogenannte homogene Licht fortpflanzt) an der Trennungsfläche zweier verschiedenartiger Medien erleidet. Die Unveränderlichkeit der Farbe bei der Reflexion mit Brechung des einfachen Lichtes ist von Couchy zu verschiedenen Malen als Resultat seiner grossartigen und erfolgreichen Untersuchungen ausgesprochen worden, und erscheint in dessen neuesten Forschungen als das Ergebniss eines allgemeinen Princips über das Verhalten der Schwingungen an der Trennungsfläche zweier heterogenen Medien. Mit diesem ist das Princip des Herrn Prof. Petzval nicht zu verwechseln.

Über die Karten der Gebirge und Thäler-Richtungen.

Von dem w. M. **Dr. Ami Boué.**

(Vorgetragen in der Sitzung vom 20. März 1852.)

Die Richtung der Gebirge ist für den Geographen und Geognosten von grösstem Interesse. Wie einfach dieser Gegenstand auch im ersten Augenblicke scheinen mag, so wurde er doch bis jetzt oft nicht recht verstanden. Anstatt denselben ganz allein zu betrachten, mischte man ehemals damit vorzüglich Betrachtungen über den Lauf des Wassers und die sie trennenden Höhen, so wie auch Ansichten über die höchsten Gebirgskämme. Für die Richtung eines Gebirges sind aber alle diese Sachen Nebenumstände. Dann hat man lange übersehen, dass viele Gebirge keine Mauern von parallel laufenden Zügen sind. Es gibt wohl einige dieser Gattung, deren ein Theil aus einer oder einer Reihe von Umstürzungen oder Emporhebungen hervorgegangen ist, während die andern nur Wasserfluthen ihr Entstehen verdanken. Aber in den grössten Ketten bemerkt man im Gegentheil meistens nur eine Reihe von Stockgebirgen, die in einer gewissen geographischen und vorzüglich geognostischen Ordnung sind und sich noch dazu durch Höhen-Verhältnisse gruppiren lassen. Überhaupt je weiter die Fortschritte der topographischen Aufnahme der Gebirge rücken, desto mehr muss man von der Unzertrennlichkeit der Geognosie und Geographie überzeugt werden. Auf diese Weise allein werden Vorgebirge nicht mehr als Ketten gelten, Central-Alpen als vollständige Mauern, und die unnützen Straffirungen werden in den Kartenzeichnungen verschwinden. Zwei Beispiele dienen mir als Beweis dafür. Erstlich hat Prof. Studer aus Bern sowie Hr. Fournet uns die hohen Alpen wirklich erst kennen gelehrt und noch andere sind ihnen auf diesem Pfad der Wahrheit gefolgt. Vergleicht man aber die Ansichten dieser berühmten Männer mit den gewöhnlichen Karten, so sieht man, wie fehlerhaft man zeichnete. Im Indostan entdeckte man in diesen letzten Jahren das was man als Himalaya-Kette uns vorgemahlt hatte, nur die Vorgebirge einer nördlichen Kette war, deren mittlere Höhe die des Himalaya überstieg, indem beide Reihen von Bergen sich in Gruppen wie die Alpen abtheilten. (Siehe Monatsber. d. Gesch. f. Erdk. zu Berlin 1850—52, Bd. 8, S. 253 u. ffg.)

Falsche Zeichnungen werden noch weiter veranlasst, weil die Geographen nicht begreifen wollen, dass die Gebirge ganz vorzüglich gerade parallele Linien bilden und dass die Ausnahmen davon nur gewisse plutonische Ketten und einige Alluvial-Anhöhen treffen. Da aber diese Höhenlinien nicht alle in demselben Zustande sind, so entsteht leicht aus mehreren, anstatt einer geraden eine krumme Linie; so z. B. wenn der mittlere Theil einer Linie neben einer andern versenkt oder zerstört wurde, so bilden die noch vorhandenen zwei Enden der ersten Kette Anhängsel zur zweiten. Doch dem Geognosten bleibt dies kein Geheimniss, wenn auch die geographische Karte nichts davon sagt und dadurch täuscht. Um diesen Fehler in den Aufnahmen zu verhüten, müssten damit immer geognostische Studien vereinigt werden; und dass ich mich hierin nicht irre, dafür bürgt die Thatsache der gleichzeitigen geognostischen und geographischen Aufnahme in England und Frankreich durch das militärisch-topographische Bureau. Darum gewinnen auch ihre Karten immer mehr an Naturtreue und Schönheit. Für eine Gebirgs-Aufnahme ist es eine Hauptsache, die Karte ihrer Haupt- und Detail-Richtung nach zu entwerfen. Dieser Theil der Kartographie ist aber noch so sehr in der Kindheit, dass die Ersparung des Raumes mich nicht hindert die vorzüglichsten dieser Arbeiten hier chronologisch aufzuzählen.

Ausser Herrn Élie de Beaumont's Richtungs-Linien für Mittel und West-Europa sind folgende Versuche in diesem Fache erschienen:

Namentlich Hrn. v. Buch's vier Gebirgs-Systeme Deutschlands (1824).

Thurmann's Pläne für die Jurathäler im Porentrutt (*Mém. Soc. d'hist. nat. de Strasbourg 1833*, Bd. 1).

Fournet's Karte der Richtungen der Gebirgs-Systeme der Alpen von den Quellen der Rhone bis zu jener der Iser. (*Annales des Sc. phgs. et natur. de Lyon 1838*, Bd. 1, Taf. I u. II.)

Hitchcock's Karte der Richtungen der Ketten, der Diluvial-Furchen und Gänge in Massachusets. (Seine meisterhaften *Final Report on Massachusets* 1841, Taf. II.)

Percival's ähnliche Karte für Connecticut (*Geology of Connecticut 1842*).

Bloede, Die Ketten-Systeme Polens (Formations-Systeme von Polen 1845).

Escher's Karte der Richtungen in den westlichen Alpen. (N. Jahrb. f. Min. 1846, Taf. VI).

Wollf's (C. R.) Massenerhebungen des Bodens in den Alpen und im Jura. Berlin 1846. 4 Bl.

Roger's Structur der Appalachen-Gebirge (*Proceed. Americ. Assoc. of Sc. 1849.* Bd. 2, St. 113).

Karl Zimmermann's Andeutung für die fünf verschiedenen Richtungen der Hauptgebirgs-Systeme Central-Asien's 1841; 1 Bl.

Durch solche Karten wird man allein fähig die ganze Structur eines Gebirges zu erfassen, indem man nicht nur die wahren Richtungen der Erhebungen, Einsenkungen und Spaltungen in gewissen Linien erkennt, sondern auch die Becken und Thäler, so wie ihre Auswaschungen durch ganz bestimmte Linien begrenzt sind. Man muss nur sorgfältig alles was parallel ist unter eine Farbe bringen und die verschiedenen Richtungen durch grelle Farben unterscheiden. Auf der andern Seite erkennt man auch, aus wie vielen Erdbegebenheiten verschiedener Art jede Kette und jedes grosse Flussgebiet besteht, während man in der jetzigen Plastik das Erhabene und Concave des secundären, meistens nur durch manche Nebenumstände wie Alluvionen, dynamische Bewegungen des Bodens u. s. w. entstandene Detail, von den wichtigen ersten Umrissen trennen lernt. So verlor z. B. oft der gerade Thalweg eines Flusses oder die eingenommene Spalte ihre gerade oder fast gerade Linie durch späteres Alluvium, u. s. w.

Man kommt dadurch auf die Ansicht, die alle Geognosten theilen, dass nur sehr kleine Gebirge Einer Bildungs-Periode angehören, während alle grösseren aus mehreren hervorgegangen sein mögen.

Wenn man nach denselben Principien die Gebirgszüge, Becken, Meere, Flüsse, u. s. w. in einem grösseren Massstabe ansieht, so kommt man erst recht zur Erkenntniss der ersten Ursachen der jetzigen Configuration unserer Kontinente, so wie der Vertheilung ihrer Wasser. So z. B. erklärt sich, warum die Rhone von Lyon N-S. und der Rhein S-N. von der Schweiz aus fliessen, indem die obere Donau, der Po, der Kur, der Rioni, der Ganges u. s. w. wie in einem

Längenthale liegen. Warum die Richtungen der Seen in der nördlichen Schweiz so sehr gegen diejenigen der südlichen abstechen. Warum die Richtungen des adriatischen und rothen Meeres sich gleich sind und der Bosnische Meerbusen solche Richtung hat. Man bekommt selbst den Schlüssel zu dem besondern Gürtel von Meeren und Seen oder den Vertiefungen, die die ganze nördliche Hemisphäre umgürtet und schon im J. 1820 Hrn. Brochant so aufgefallen war, ohne dass er dazu die Erklärung fand. Diese Löcher sind aber nur die Folgen der Hebungen der in ihrer Nähe stehenden Gebirge, und ihre Richtung bleibt immer parallel zu jenen letztern. In Süd-Amerika findet man im Kleinen dasselbe, wenigstens auf der östlichen Seite der hohen Ketten, die doch ganz und gar nicht die ostwestliche Richtung so viel Ketten der alten Welt haben [1]).

[1]) Dr. Boué legt der Classe eine Karte Ungerns und der europäischen Türkei vor, die er in dieser Richtung bearbeitet hat. Die erste stammt noch vom Jahre 1834 her und gehört zu seiner Abhandlung über Ungern (Mém. Soc. géol. de Paris 1834, Bd. I, T. II, S. 215). In dieser ist der vollständige Plan ausgeführt, und es sind sieben Systeme von Richtungen für Gebirge und Thäler unterschieden, während in der andern die Gebirgszüge alle nur durch rothe Striche angedeutet sind und die Flüsse blau colorirt sind was die verschiedenen Becken sowie die Durchbrüche sehr augenscheinlich macht.

Er wünschte die Classe, so wie vorzüglich die k. k. geologische Reichsanstalt zur Herausgabe ähnlicher nützlicher Karten zu veranlassen.

Endlich zeigt er, dass diese Karten auch ihre praktische Anwendung haben, so z. B. gibt die so bearbeitete Karte der europäischen Türkei auf den ersten Blick an, in welcher einzigen Gegend die Möglichkeit liegt eine Eisenbahn von Belgrad nach Scutari durch alle westlichen NW—SO laufenden Ketten jenes Reiches führen zu können. Diese einzige Linie ist erstlich durch das Morava-Thal und dann durch das Durchbruchsthal des weissen Drin gegeben. Dieser letztere Fluss ist auch der einzige, der auf dem Central-Plateau der Türkei entspringt und zu gleicher Zeit das adriatische Meer erreicht.

Bericht über die Reise des Herrn Directors Czarnotta nach Teheran.

Von dem corr. M. v. Hauer.

Der k. k. Minister für Landescultur und Bergwesen, Hr. Ferdinand von Thinnfeld erhielt von dem österreichischen Montanistiker, Hrn. Jos. Czarnotta, der sich von Wien nach Teheran begeben hatte, um daselbst die Stelle eines königlich-persischen Bergbaudirectors und Professors zu übernehmen, einen ersten Bericht, über seine Reise sowohl als auch über die Beobachtungen und Erfahrungen, die er bereits in Persien anzustellen Gelegenheit fand.

Dieser Bericht wurde der Direction der k. k. Reichsanstalt mit dem Auftrage übergeben, die kaiserliche Akademie der Wissenschaften von dem Inhalte desselben in Kenntniss zu setzen. Diesem Auftrage entsprechend, wurden im Folgenden die interessantesten Nachrichten aus Hrn. Czarnotta's Bericht zusammengestellt.

Hr. Czarnotta verliess Wien im Herbste 1851 und begab sich längs der Donau ins schwarze Meer, den Bosporus hinab nach Konstantinopel und von da nach Trapezunt. Von hier hatte er ursprünglich beabsichtigt über Tiflis durch Grusien bis an die Ufer des Araxes mit der daselbst wohleingerichteten Fahrpost zu gehen. Auf den Rath des k. k. Consuls, Hrn. Ceschini, der ebensowohl wie der k. k. Hr. Generalconsul in Konstantinopel ihn mit der grössten Zuvorkommenheit empfing, entschloss er sich jedoch unmittelbar den Weg von Trapezunt über Erzerum durch Armenien nach Tauris einzuschlagen und zwar in Gesellschaft von zwei eben dahin reisenden Europäern.

Die kleine Karawane schlug den südöstlichen Weg in die Gebirge ein, deren steile Abhänge unmittelbar bei der Stadt ihren Anfang nehmen, und über welche der sogenannte neue Strassenweg führt. Die Strasse jedoch, die man hier zu bauen begann, ist nur auf ungefähr hundert Schritte über die Stadt hinaus vollendet; dann wurde der Weiterbau eingestellt, da die sehr bedeutenden Auslagen bei der unvortheilhaften Leitung des ganzen Unternehmens in einem zu auffallenden Missverhältnisse zur geleisteten Arbeit standen. — Der Karawanenweg, der zur Spitze des Kop Dagh hinaufführt, ist

beschwerlich, theilweise selbst gefährlich; von der Spitze dieses Berges geniesst man eine ausgedehnte Fernsicht über das ganze Land bis zum schwarzen Meere, in welcher jedoch der bekannte gänzliche Mangel an Wäldern ja an Vegetation überhaupt mit Ausnahme von Gras das Auge sehr unangenehm berührt. Nur in der unmittelbaren Nähe der Ortschaften wird der doch so fruchtbare Boden zum Anbau von Getreide, hauptsächlich Gerste, verwendet.

Von Trapezunt bis an die Grenze von Persien bilden Kalksteine, Thonschiefer, Grünsteine, Quarze, Horn- und Thonsteinporphyre, Granite und Glimmerschiefer, Laven, Tuffe und Basalte die fortlaufenden Gebirgsketten. Bei der Schnelligkeit der Reise konnte jedoch selbst den interessanten Porphyrgebilden bei Dijadin, so wie dem vulcanischen Gebiete der Ararathöhen nur eine ganz vorübergehende Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Auf dem Wege von Erzerum nach Tauris gewahrte Hr. Czarnotta durch 3 Nächte jedesmal zwischen 11 und 12 Uhr auf den Höhen des Ararat eine merkwürdige Licht-Erscheinung. In Intervallen von ungefähr zwei Minuten waren daselbst aufsteigende Lichtmeteore, mit Raketen zu vergleichen, sichtbar. Die Bewohner erklärten diese Erscheinung für Vorboten von Erdbeben und in der That erfolgte ein solches am 29. October, dem zweiten Tage der Ankunft des Hrn. Czarnotta in Tauris zwischen 8 und 9 Uhr Abends. Mehrere Stösse von grosser Heftigkeit in der Richtung von Ost nach West machten sich bemerkbar. Mehrere Häuser stürzten zusammen, und unter Anderm erhielt das russische Consulatsgebäude 30 gewaltige Mauerrisse.

Als besonders reizend werden die Ufer des Urumija-Sees geschildert. An seinen Ufern gedeihen vortrefflicher Wein, Reis und Ricinusöl, das zum Brennen in Lampen verwendet wird. Auf pittoresken Felsgruppen in der Mitte des Sees liegen die citadellähnlichen königlichen Schlösser, zu denen aber nur den Prinzen des kön. Hauses der Zutritt gestattet ist.

Einen zehntägigen Aufenthalt in Tauris benützte Hr. Czarnotta theils um die Umgebungen der Stadt selbst kennen zu lernen, insbesondere aber um einen grösseren Ausflug in das Zendgebirge, südöstlich von Tauris zu machen. Die herrschenden Gesteine sind Grauwacke, Thonschiefer, rother Sandstein, körniger Kalkstein, Thon mit Gypsadern und Efflorescenzen schöner Salzkrystalle. Am Westabfalle der Gebirgskette entspringen zahlreiche Salzquellen,

deren Wasser sämmtlich dem Urumija-See zufliessen und so den Salzgehalt des letzteren erklären. An den östlichen Abhängen des Zendgebirges dagegen findet man einen ungeheueren Reichthum an Erzen. Parallel dem Streichen des Gebirges ziehen von Nord nach Süd mächtige Rothkupfererzgänge von vorzüglicher Reinheit; an den Seiten der Gangmassen brechen Buntkupfererz, Arsenkupfer, Kiese und reiche Sprödglaserze auch Silberkupferglanz und Rothgültigerz. In weiterer Verfolgung der nordöstlichen Theile des Gebirges fand Hr. Czarnotta schönen Kobaltglanz, dann silberhältigen Bleiglanz, aus welchem sich die Bewohner der Umgegend, ohne von dem Gehalte an Silber etwas zu ahnen, einzeln an ihren gewöhnlichen Küchenheerden das zum Schiessen nöthige Blei absaigern. Bei einer in Teheran vorgenommenen Probe fand Hr. Czarnotta, dass dieses Blei nicht weniger als 14 Loth Silber enthalte. Leider steht auch hier der künftigen Ausbeutung dieser ungeheuren Metallreichthümer der gänzliche Mangel an Holz sehr hemmend im Wege.

So wie im Zendgebirge Kupfer, Blei, Silber u. s. w. ebenso findet sich in dem Landstriche zwischen der königl. Sommerresidenz Sultanich und der Provinzial-Hauptstadt Kaswin, und zwar dort wo die südliche Abdachung der Gebirge in der Umgegend von Ghiriske in eine nordöstliche übergeht eine unermessliche Menge von Eisensteinen. Zwei Stunden weit zieht hier der Weg über die zu Tage liegenden Spath-, Roth- und Brauneisensteine, die aber ebenfalls wegen Mangels an Brennmateriale vorläufig noch unbenützt bleiben müssen. Auch die Provinz Massanderan ist reich mit Eisenerzen versehen. Die reichen Hochwaldungen, welche sich dort noch finden werden die Eisenerzeugung sehr vortheilhaft machen, wenn erst das den Persern eingepflanzte Vorurtheil, dass ihre Erze unschmelzbar seien, beseitigt sein wird. Gegenwärtig bezieht Persien, mit Ausnahme von Kupfer, welches in Massanderan erzeugt wird und von Blei, den grössten Theil seines Metallbedarfes, Eisen und Stahl, Gold und Silber aus Russland; etwas weniger Stahl und Gold aus Indien über Jezd, oder Schiras und Ispahan, so wie aus der Türkei über Bagdad. In die Kupferhüttenwerke von Massanderan wird alles aus Russland bezogene Roheisen gesendet um in den dortigen Öfen zum Munitionsgusse verwendet zu werden.

In Teheran angelangt, hatte Hr. Czarnotta alsogleich Veranlassung einige Untersuchungen und andere Arbeiten auszuführen. Bei

Gelegenheit einer Aufsuchung von feuerfestem Thon gelang es ihm am östlichen Abhange einer isolirt stehenden Berghöhe oberhalb der Ruinen der ehemaligen Königsstadt, eine Stunde von Teheran entfernt im Thonschiefer auf mehrere, silberhaltenden Bleiglanz führende Quarzgänge zu stossen, deren Abbau allsogleich in Angriff genommen wurde. Zur Schmelzung werden sie nach Teheran geschafft, woselbst in dem weitläufigen Arsenale zu diesem Behufe ein Halbhochofen erbaut wurde.

Die neu errichtete Hochschule in Teheran erfreut sich mehr und mehr des Zuspruches von Studirenden aus den Provinzen, so wie die Kunde von ihrer Errichtung sich mehr und mehr im Lande verbreitet. Die Zöglinge, 134 an der Zahl, bleiben, mit Ausnahme von Freitag und Samstag, täglich von 8 Uhr Früh bis 3 Uhr Nachmittags in den Räumen der Hochschule. Vorgetragen wird vorläufig: Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie, Anatomie, Geographie, französische und englische Sprache, dann in der militärischen Abtheilung Infanterie-, Cavallerie- und Artillerie-Exercitien.

Prodrom einer Naturgeschichte der fossilen Insecten der Kohlenformation von Saarbrücken von Fr. Goldberger[1]).

Vorgelegt von dem corr. M. v. Hauer.

I. Hemimetabola.

Mit unvollkommener Verwandlung.

I. ORDNUNG. *KAUKERFE GYMNOGNATHA* Burm.

I. Zunft. Orthoptera.

1. Familie. Schaben *Blattidae.*

1. Gattung. *Blattina* Germar.

1. *Blattina primaeva* Gold. Ein gut erhaltener Oberflügel im Hangenden des Flötzes Auerswald bei Gersweiler.

2. *Blattina Lehbachensis* Gold. Ein Oberflügel aus einer Thoneisensteingeode von Lehbach unweit Saarbrücken.

Einige andere Reste von Blattenflügeln liessen sich ihrer unvollständigen Erhaltung wegen noch nicht näher bestimmen.

---

[1]) Mit Ausnahme der Blatten sind alle Familien und Geschlechter, die darin aufgeführt sind, für die Kohlenformation neu.

2. Familie. Laubheuschrecken ***Locustidae.***

2. Gattung. ***Gryllacris*** Burm.

3. ***Gryllacris lithanthraca*** Gold. Ein gut erhaltener Oberflügel von ungewöhnlicher Grösse im Kohlenschiefer eines wenig mächtigen Flötzes, welches bei der Russhütte bei Saarbrücken zu Tage geht.

Anm. Da dies Kohlenthier alle lebenden und tertiären ***Gryllacris***-Arten an Grösse übertrifft, und überdies auch einige Abweichungen im Baue des Flügelgeäders zeigt, so mag dasselbe wohl eine eigene fossile Gattung gebildet haben; doch habe ich vorgezogen, dasselbe unter dem Gattungsnamen ***Gryllacris*** aufzuführen, da es zweifelsohne einem dieser Gattung nahe verwandten Thiere angehört hat.

2. Zunft. Nagerkerfe *Corrodentia* Burm.

3. Familie. Termiten. ***Termitida.***

3. Gattung. Termes. *Subg. Termopsis* Heer.

4. ***Termes Heeri*** Gold. Ein ziemlich vollständiges Exemplar dieses Thieres, an dem sich die vier Flügel, Brustkasten und Theile der Beine erhalten haben. Im Kohlenschiefer des Eisenbahneinschnittes bei Sulzbach.

5. ***Termes affinis*** Gold. Ein blosser Flügelrest, das Thier kommt der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch den Bau des Zwischengeäders und der Flügel wesentlich von derselben. Ebendaher.

II. ORDNUNG. ***NEUROPTERIS*** Heer.

3. Zunft. Plattflügler *Planipennia* Latr.

4. Familie. Sumpflibellen. ***Sialidae*** Burm.

4. Gattung. ***Dictyophlebia*** Gold.

6. ***Dictyophlebia protogaea*** Gold. Im Kohlenschiefer auf dem Hangenden eines Flötzes bei Malstatt unweit Saarbrücken.

Dieses Thier, dessen Längsaderverlauf in den Flügeln dem der amerikanischen Gattungen ***Chauleodes*** und ***Corydalis*** gleichkommt, macht durch den Bau des Zwischengeäders einen merkwürdigen Übergang von den ***Sialiden*** zu den ***Libellen.***

Sämmtliche aufgefundene Insecten weisen durch ihre Gestalt und Grössenverhältnisse entschieden auf ein tropisches Klima hin.

Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora von Wildshuth in Oberösterreich.

Von **Dr. Constantin v. Ettingshausen.**

(Mit Taf. II—V).

Im Winter des vorigen Jahres wurde mir durch die Gefälligkeit des Herrn Lipold Gelegenheit zu Theil, eine Anzahl von Pflanzen-Petrefacten aus dem Braunkohlenflötze von Wildshuth an der Salzach zu untersuchen. Der Umstand, dass von der fossilen Flora dieser Localität so gut wie nichts bekannt ist, die Seltenheit des Vorkommens vollständig erhaltener Pflanzentheile daselbst, und die Schwierigkeiten, mit welchen ihre Gewinnung localen Verhältnissen zufolge verknüpft ist, veranlassen mich die Ergebnisse meiner Beobachtungen der Öffentlichkeit zu übergeben, wenn auch dieselben des geringen Materiales wegen, das mir zu Gebote stand, keineswegs geeignet sein können ein einigermassen vollständiges Bild der an der genannten Localität begrabenen Vegetation zu liefern.

Die Pflanzenreste finden sich nach der Angabe des Herrn Lipold ausschliesslich im Hangenden und zwar in den untersten, den Braunkohlen unmittelbar aufliegenden, kaum einige Zoll mächtigen Thonlagen. Über dem bläulichen Hangendtegel, der eine Mächtigkeit von 25 — 30 W. Fuss erreicht, folgen Schichten eines feinen, glimmerreichen Sandes, welche mit Schotterlagen abwechseln und deren Gesammtmächtigkeit 15 — 20 W. Fuss beträgt. Diesen überlagert abermals eine Thonmasse von lichterer, mehr ins Bräunliche spielender Farbe, beiläufig 10—20 W. Fuss mächtig, und über derselben wieder Sand mit abwechselnden Schotterlagen, die jedoch in den obersten Schichten in ein Conglomerat übergehen.

Das Kohlenlager selbst zeigt eine Mächtigkeit von beiläufig 9 W. Fuss und besteht aus vier Flötzen, von welchen die beiden mittleren die bei weitem mächtigeren sind. Die einzelnen Flötze sind durch zwischen gelagerte, wenige Zoll dicke Schichten von plastischem Thon von einander geschieden.

Das Liegende besteht aus Schichten von leichtem sandigen Thon, welcher hin und wieder Geschiebe krystallinischer Felsarten enthält, aber durchaus leer an Pflanzenresten erscheint.

Die fossile Flora dieser neuen Localität zeigt ihrem allgemeinen Charakter nach auf das Bestimmteste den Typus der Floren der

Miocenperiode, was sich durch die vorwiegende Vertretung des nordamerikanischen und des ostindischen Vegetationsgebietes ausspricht.

Das Erstere sehen wir hier durch Arten der Geschlechter *Taxodium*, *Pinites*, *Taxus*, *Betula*, *Quercus*, *Planera* und *Acer*, das letztere durch Analogien von *Dombeya* und durch die indische Laurineen-Form der Daphnogene repräsentirt.

In ihrem speziellen Charakter verräth unsere Flora einige Hinneigung zu den fossilen Floren von Bilin, von Wien und von Einwalding am Hausruck. Mit der ersteren Flora hat sie die charakteristische *Dombeyopsis grandifolia Ung.*, ferner *Acer tribolatum* und *Taxodites oeningensis*, mit der fossilen Flora von Wien *Alnus Kefersteinii Ung. Artocarpidium cecropiaefolium Ettingsh.*, ferner *Daphnogene polymorpha* und *Culmites ambiguus*, endlich mit der fossilen Flora des Hausruck die *Quercus Simonyi* und *Taxodites oeningensis* gemein.

Die *Planera Ungeri Ettingsh.* und *Betula Brongniartii Ett.* theilt die fossile Fora von Wildshuth mit allen drei erwähnten Floren. Die Entscheidung der Frage aber, welche von diesen fossilen Floren ihr am meisten analog ist, muss, so lange nicht durch ein grösseres Material eine umfassendere Übersicht der Arten gewonnen werden kann, unberührt bleiben.

Was nun die Bestimmung der fossilen Pflanzenreste selbst betrifft, so ergab dieselbe, dass die Arten durchaus Landpflanzen und zwar mit Ausnahme einer einzigen Graminee nur baumartigen Gewächsen angehören. Sie vertheilen sich in 11 Familien: die Gramineen, Cupressineen, Abietineen, Taxineen, Betulaceen, Cupuliferen, Ulmaceen, Artocarpeen, Laurineen, Büttneriaceen und Acerineen. Es fallen hier somit auf 8 apetale Pflanzenfamilien nur 2 Dialypetale.

Beschreibung der fossilen Pflanzenreste.

Ord. *GRAMINEAE.*

Culmites ambiguus Ettingsh.

Tertiärfloren der österr. Monarchie, S. 10, Taf. 1, Fig. 4—5.

Taf. II, Fig. 3.

C. foliis linearibus, subrigidis, integerrimis, circa 10—20 millm. latis, parallelinerviis; nervis aequalibus, 2—3 millm. remotis, plicatis, transversis nullis.

In concretionibus margaceis formationis miocenicae ad Inzersdorf prope Vindobonam nec non in argillu ad Neufeld et ad Wildshuth Austriae.

Die grosse Übereinstimmung des vorliegenden gramineenartigen Blattfragmentes, welches sich unter den fossilen Pflanzenresten von Wildshuth fand, mit jenen Fossilien von Inzersdorf und Neufeld, welche ich *Culmites ambiguus* benannte, berechtiget mich zu der Annahme, dass dasselbe gleichfalls dieser Art angehöre.

Culmites arundinaceus Ung.

Ettingshausen Tertiärfloren der österr. Monarchie S. 9, Taf. I, Fig. 1.

C. foliis linearibus membranaceis, integerrimis, circiter 7 millm. latis, parallelinerviis; nervis inaequalibus approximatis, tenerrimis, transversis nullis.

In concretionibus margaceis ad Vindobonam, ad Parschlug et Fohnsdorf Stiriae, nec non in argilla plastica ad Wildshuth.

Ein kleines, schmales, mit feinen Längsnerven versehenes Blattfragment von Wildshuth, welches man wohl keiner anderen Familie als den Gramineen zuzählen kann, scheint mir mit dieser Art identisch zu sein.

Ord. *CUPRESSINEAE.*

Taxodites oeningensis Endl.

Synopsis Coniferum p. 279. — Göppert, Monographie d. foss. Coniferen S. 192. Taf. II, Fig. 2.

In schisto calcareo-margaceo formationis eocenicae ad Sagor Carnioliae, formationis miocenicae ad Parschlug, Bilinum, Oeningen, Salzhausen, nec non in argilla ad Einwalding et Wildshuth Austriae superioris.

Über die Identität der zu Wildshuth vorkommenden Cupressineen-Bruchstücke mit dieser zur Tertiärzeit sehr verbreiteten Art ist kein Zweifel möglich.

Ord. *ABIETINEAE.*

Abietites oceanicus Göpp.

Monographie der fossilen Coniferen, S. 208.

A. foliis planis linearibus, acuminatis, strictis, pollicem longis, lineam fere latis, seminum minimorum ala elongata, pollicari.

Syn. Pinites Oceanines Ung. Gen. et spec. plant. foss. pag. 357.

In schisto margaceo ad Parschlug nec non in argilla ad Einwalding et Wildshuth Austriae superioris.

Sowohl zu Einwalding am Hausruck als zu Wildshuth fanden sich Pinus-Nadeln, welche ich dem in der fossilen Flora von Parschlug nicht seltenen *Abietites Oceanicus Göpp.* mit Bestimmtheit zuweisen konnte.

Ord. *TAXINEAE.*

Taxites Langsdorfii Brongn.

Prodr. S. 108. — Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 389.

Taf. II, Fig. 1.

T. foliis linearibus subsessilibus, acutis, confertis, nervo mediano valido, a stomatibus resiniferis paginam inferiorem dense obsidentibus discreto.

In formatione miocenica ad Niddam prope Francofortum, ad Rott et Quegstein prope Bonnam, ad Zillingsdorf prope Neostadium Austriae, ad Vindobonam, ad Swoszowice Galiciae, nec non ad Wildshuth.

Unterscheidet sich von dem sehr ähnlichen *Taxodites dubius* Sternb. am sichersten durch die kurzen, gedrängten Zweige und die mehr linealen, nicht zugespitzten Blätter. Hierher gehört wahrscheinlich auch das von Unger in den *Chloris protogaea* als *Taxites Rosthorni* beschriebene Exemplar von Prevali in Kärnten, das den Habitus und alle Charaktere mit der im Tegel von Zillingsdorf vorkommenden von Unger selbst als *Taxites Langsdorfii* bezeichneten Form auf das Vollkommenste theilt.

Ord. *BETULACEAE.*

Betula macrophylla Ettingsh.

Taf. III, Fig. 1 u. 2. — Taf. IV, Fig. 1.

B. foliis late-obovatis, acuminatis, remote dentatis, dentibus inaequalibus, penninerviis, nervis secundariis simplicibus, patentibus, parallelis, sub angulo 45—60° exeuntibus, 5—10 millm. inter se remotis.

In argilla formationis lignitum ad Wildshuth Austriae superioris.

So leicht sich die Blätter der *Cupuliferen*, *Betulaceen*, und *Ulmaceen* durch ihren einfachen Nervenbau vor denen aller übrigen baum- und strauchartigen Dicotyledonen kenntlich machen, so schwierig ist oft die Trennung derselben nach den einzelnen Geschlechtern, um so mehr, wenn nur Bruchstücke oder schlecht erhaltene Exemplare der Blätter der Untersuchung geboten sind. Im Tegel von Wildshuth fand sich eine Anzahl von Blattfragmenten, welche sicherlich zu Einer und derselben Art gehören, die man nur Einer der genannten Familien unterordnen kann. Sie verrathen eine verkehrt-eiförmige Blattform, haben eine mehr oder weniger vorgezogene Blattspitze und einen entfernt und ungleich gezähnten Blattrand. Die ziemlich genäherten secundären Nerven gehen unter spitzen Winkeln vom nur wenig stärkeren Mediannerven ab.

In diesem Falle können wir wohl mit der meisten Wahrscheinlichkeit die Ordnung der Cupuliferen ausschliessen, die Entscheidung zwischen Ulmaceen und Betulaceen jedoch nur mit wenigen Gründen belegen und als noch zweifelhaft angeben. Für das Genus Ulmus spricht die Zahnung des Blattrandes, für die Geschlechter Betula und Alnus aber der Habitus des Blattes und, vorzüglich für das erstere, die secundäre Nervation. Da in beiden Punkten die nordamerikanische *Betula lenta L.* den fraglichen Fossilresten am meisten entspricht, so habe ich für selbe die gleiche Geschlechtsbezeichnung gewählt.

Unter den bis jetzt bekannten fossilen Pflanzen kommt ihnen mehr *Alnus Kefersteinii Ung.*, als *Fagus atlantica Ung.*, welche letztere Form ich für eine Abart der vielgestaltigen *Planera Ungeri Ettingsh.* halte, nahe.

Betula Brongniartii Ettingsh.

Tertiärfloren der österr. Monarchie S. 12, Taf. 1, Fig. 18.

B. foliis petiolatis, e basi angustato-rotundata ovatis v. ovato-oblongis, acuminatis, inaequaliter vel duplicato-serratis, penninerviis, nervis secundariis simplicibus, patentibus, parallelis, sub angulo 50—55° exeuntibus, 3—5 millm. remotis.

Carpinus macroptera Brongniart Prodr. p. 143, 214.
Annal. des scienc. natur. Tom. XV, p, 48, A, 3, f. 8.
Carpinus betuloides Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 408.

In schisto margaceo formationis miocenicae ad Radobojum Croatiae, ad Parschlug Stiriae, ad Swoszowice Galiciae, ad St. Gallen Helvetiae, ad Rott et Quegstein prope Bonnam, ad Vindobonam, nec non in argilla plastica ad Bilinum Bohemiae, ad Einwalding et Wildshuth Austriae superioris.

Diese in der Tertiärformation sehr verbreitete Art scheint hier viel seltener als die obige Art vorzukommen, da sich nur ein einziges Blatt-Exemplar von derselben gefunden hat.

Alnus Kefersteinii Ung.

Chloris protog. p. 115, t. 33, f. 1—6. — Gen. et spec. plant. foss. S. 398. — Ettingshausen Tertiärfloren der österr. Monarchie, S. 12, Taf. 1, Fig. 19—20.

A. foliis ovato-subrotundis, dentatis, breviter petiolatis, penninerviis, nervis secundariis simplicibus vel apice ramosis, rectis, parallelis, sub angulo 50—60° exeuntibus.

In schisto margaceo formationis eocenicae ad Sagor Carnioliae; in formatione miocenica ad Bilinum, Leoben, Arnfels, Swoszowice, Vindobonam, Salzhausen, Bonnam, nec non ad Einwalding et Wildshuth.

Auch diese in der Tertiärflora reichlich vertretene Art, welche sowohl mit der Vorigen, als insbesondere mit *Taxodites oeningensis*, *Taxites Langsdorfii*, *Planera Ungeri* und *Acer trilobatum* vergesellschaftet erscheint, fehlt unserer Flora nicht.

Ord. *ULMACEAE*.

Planera Ungerii Ettingsh.

Tertiärfloren der österr. Monarchie S. 14, Taf. 2, Fig. 5—18.

P. foliis distichis, breviter petiolatis, basi subaequalibus v. inaequalibus, ovatis v. ovato-acuminatis v. ovato oblongis, aequaliter dentatis usque grande crenatis, penninerviis, nervis secundariis sub angulo 40—70° orientibus, 1—7 mill. remotis.

Syn. Ulmus zelkovaefolia Ung.
U. parvifolia A. Braun.
U. praelonga Ung.
Comptonia ulmifolia Ung.
Fagus atlantica Ung.

In formatione eocenica ad Sotzka Stiriae inferioris, ad Häring Tirolis et ad Sagor Cornioliae, in formatione miocenica ad Parschlug, Leoben, Arnfels, Eibiswald etc. Stiriae, ad Bilinum, Radobojum, Oeningen, Swoszowice, Tokaj, Vindobonam, Bonnam, nec non ad Einwalding et Wildshuth.

Die Bestimmung konnte zwar nur an einem einzigen, nicht vollständig erhaltenen Exemplare gemacht werden, welches jedoch, bei dem wohlbekannten, charakteristischen Blatt-Typus dieser Art, über das Vorkommen derselben in der fossilen Flora von Wildshuth keinen Zweifel übrig liess.

Ord. *CUPULIFERAE.*

Quercus Simonyi Ettingsh.

Taf. III, Fig. 3—4.

Q. foliis coriaceis, ellipticis vel ovatis, petiolatis basi rotundatis, margine remote dentatis, dentibus cuspidatis, penninerviis, nervo primario valido, nervis secundariis simplicibus, rectis, parallelis, sub angulo 55—65° exeuntibus, 6—7 millm. inter se remotis.

In argilla formationis lignitum ad Einwalding et ad Wildshuth Austriae superioris.

Diese ausgezeichnete neue Art schliesst sich einerseits der *Quercus furcinervis Ung.* in der Blattform und secundären Nervation, andererseits den Formen *Quercus Zoroastri Ung.* und *Quercus mediterranea Ung.* in der Gestalt und Vertheilung der Blattrandzähne an. Von ersterer Species ist sie durch die abgerundete Blattbasis und die Zahnung, von den beiden letzteren Formen, die wohl nur Einer Art zufallen mögen, durch die geraden, ungetheilten secundären Nerven sehr leicht zu unterscheiden. Unter den lebenden Eichen ist ihr die mexikanische *Quercus Alamo Benth.* analog.

Ord. *ARTOCARPEAE.*

Artocarpidium cecropiaefolium Ettingsh.

Tertiärfloren der österr. Monarchie S. 15, Taf. II, Fig. 3—4.

Taf. IV, Fig. 2.

A. foliis late ovato-oblongis, irregulariter grosse dentatis, penninerviis, nervis secundariis sub angulo 35—50° e nervo primariso egredientibus, 9—14 millm. remotis, nervis reticularibus 1½—2 millm. remotis, sub angulo recto orientibus, inter se conjunctis. In concretionibus margareis ad Vindobonam nec non in argilla ad Wildshuth.

Ohne Zweifel verräth sich in dem vorliegenden Bruchstücke dasselbe Fossil, welches uns zuerst unter den Pflanzenresten der Miocenflora von Wien auffiel, und als eine *Artocarpee* bezeichnet werden konnte.

Ord. *LAURINEAE.*

Daphnogene polymorpha Ettingsh.

Tertiärfloren der österr. Monarchie S. 16, Taf. II, Fig. 23—25.

D. foliis petiolatis, coriaceis, e basi aequali saepius angustata lanceolatis v. oblongis, acuminatis v. obtusis, integerrimis, triplinerviis, nervis secundariis suprabasilaribus, extrorsum ramosis, reliquis minoribus, sub angulo 45° orientibus.

Sig. Ceanothus polymorpus A. Braun. — Unger Chlor. part. t. 49, f. 11—13. — Gen. et spec. pl. foss. p. 466.

In formatione tertiaria ad Sotzka, Häring, Sagor, Radoboj, Arnfels, Eibiswald, Altsattel, Bilin, Swoszowice, Parschlug, Leoben, Vindobonum, Oeningen, St. Gallen, Mombach, Salzhausen, Bonnam, nec non ad Wildshuth.

Von dieser Art, welche fast keiner der Miocenzeit anheim fallenden tertiären Localfloren fehlt, kamen einige Blattfragmente zum Vorschein.

Ord. *BUTTNERIACEAE.*

Dombeyopsis grandifolia Ung.

Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften II. Bd., S. 185, Taf. 47, Fig. 1, 2; Taf. 48, Fig. 12. — Gen. et spec. plant. foss. p. 447.

Taf. V, Fig. 1—2.

D. foliis dimidiato-cordatis, subpeltatis, magnis, palmatinerviis nervis basilaribus 5—7, extrorsum nervo mediano utrinque pinnato, nervis secundariis subrectis, sub angulo 40°—60° orientibus, venis interstitialibus rete laxum ex areolis pentagonalibus hexagonalibusque formantibus.

In formatione lignitum ad Prevali Carinthiae, ad Bilinum Bohemiae, ad Leoben Stiriae et ad Wildshuth Austriae superioris.

Zu den vorherrschenden fossilen Pflanzenresten des Hangendtegels von Wildshuth gehören Blattreste, welche man geradezu für die *Dombeyopsis grandifolia Ung.* erklären muss, da sie mit einigen der von Unger abgebildeten Typen dieser Art vollkommen übereinstimmen. Jedoch fiel mir an allen Exemplaren, die ich vergleichen konnte, auf, dass sie entschieden mehr den Typus der von Prevali und Bilin stammenden Dombeyopsis-Blätter an sich tragen und sich, sowie diese, von den bei Kainberg vorkommenden durch die grössere Blattform und die Anzahl der Basilarnerven, hauptsächlich aber durch die steiferen, mehr gerade verlaufenden secundären, Nerven unterscheiden. Es dürfte demnach die Form von Kainberg einer selbstständigen Art entsprechen.

Ord. *ACERINEAE.*

Acer trilobatum Alex. Braun.

Unger Chlor. protog. p. 130, t. 41, f. 1—8. — Gen. et spec. plant. foss. p. 450.

Von dieser Art fand sich ein Blattfragment, welches, genauer genommen, der Form *Acer productum* A. Braun einzureihen wäre. Man kann aber die genannte Form, nach unzähligen Übergangsformen welche in neuester Zeit zu Bilin und Parschlug vorgekommen sind, unmöglich mehr als eine besondere, von *Acer trilobatum* zu trennende Art festhalten.

SITZUNG VOM 24. JUNI 1852.

Eingesendete Abhandlungen.

Fortsetzung des im Juli-Hefte 1851 enthaltenen Berichtes über eine, auf Kosten der kais. Akademie der Wissenschaften unternommene ichthyologische Reise.

Von dem w. M. **Jakob Heckel.**

ANHANG III.

Über die zu den Gattungen Idus, Leuciscus und Squalius gehörigen Cyprinen. (Mit Taf. VI—XIII.)

(Vorgetragen in der Sitzung am 18. März 1852.)

Anmerkung zu der Orfe, dem Gängling, dem Nerfling, dem Pigo, dem Vengeron, dem Altel, dem Chevaine, dem Chub und dem Squalio.

In der *Histoire naturelle des poissons*, T. XVII, Pag. 224, hat Valenciennes die prächtige Orfe des Bloch, Taf. 96, als einen gemeinen Fisch in die ungrische Donau versetzt, worin sie, wie so manche durch den Pariser Gelehrten dahin gebannte Species, nicht vorkommt. Bei diesem kleinen Vorwurfe halte ich es aber auch für Pflicht, jene Quellen näher zu beleuchten, aus welchen dieser sehr geehrte Naturforscher mit allzugrossem Vertrauen diese irrige Angabe geschöpft hat. Um jedoch besser verstanden zu werden, muss ich zuvor die Geschichte der Orfe, und, in Verbindung mit derselben, leider eine grenzenlose Verwirrung beleuchten, welche Autoren älterer und neuester Zeit durch Anhäufung und synonyme Verschmelzung theils populärer, theils systematischer Fischnamen, deren wahre Bedeutung sie entweder keine Gelegenheit fanden kritisch zu untersuchen, oder auch die Mühe scheuten es zu thun, besonders unter nahe verwandten Cyprinen-Arten sich zu Schulden kommen liessen. Sämmtliche Synonyme der Cyprinen zu revidiren und einer jeden der gegenwärtig aufgestellten Arten, falls sie eine früher bekannte war, mit möglichster Umsicht das wirklich Nachweisbare zuzuführen,

wäre zwar ein für die Geschichte verdienstvolles, allein sehr zeitraubendes Werk, und da mir an letzterer bisher kein Überfluss zu Theil ward, so halte ich es für gerathener, einstweilen nur einen kleinen Winkel dieses Augias-Tempels, so weit ich ihn hier betrete, zu reinigen, als die ganze Masse zu berühren.

Gesner war der Erste, welcher von der Orfe sprach, und ohne sie selbst gesehen zu haben, eine kennbare Abbildung derselben unter der Aufschrift: *Capito fluviatilis subruber, quem Germani Orfum appellant* in seinem Werke hinterliess. Diese Abbildung und die darauf bezüglichen Worte sind es, welche ganz allein der wahren Orfe als erste Basis dienen. In dem nachfolgenden Texte vermengt Gesner, wie aus dem Namen Nörfling und den Worten: *duorum generum esse hanc piscem audio* zu ersehen, bereits einen ganz anderen Cyprinoiden, der, wie er sagt, seiner grossen Dornansätze wegen von Einigen mit dem *Pigo* des heutigen Lago maggiore und Genfer Sees verglichen wird, mit seiner Orfe. Es muss hier bemerkt werden, dass die wahre Orfe, gleich unserm Gängling, *Idus melanotus*, welchem sie, die Farbe abgerechnet, sehr ähnlich sieht, zur Laichzeit nur ein wenig griesig rauh wird, niemals aber jene Art grosser Dornen ansetzt, die dem *Pigo*, unserm *Nerfling* und *Perlfisch*, eigen sind.

Ich übergehe Jonston und Aldrovandes, welche in der Sache nichts gefördert haben, und wende mich zu Willughby. Hier findet sich, unter *Rutilus latior vel Rubillio fluviatilis*, theils die aus Baldner's Manuscript entnommene Beschreibung eines hiernach unmöglich zu ermittelnden Cypriniden, theils der Gesner'sche Text seiner Orfe, wobei Willughby nicht ganz sicher zu sein scheint, ob Baldner's Fisch wirklich die Orfe des Gesner sei. Er selbst hatte aber die rechte Orfe, die er auf Pag. 253 *Orfus ruber* nennt, wirklich gekannt und auf Tafel *Q* 9, Fig. 1, als *Orfus germanorum* vortrefflich abgebildet. Auf derselben Tafel, Fig. 2, findet sich auch eine Abbildung nach Baldner, die jedoch eben so schlecht wie ihr vorhin erwähnter Text, keine weitere Berücksichtigung verdient. Was nun die zweite, von Gesner fälschlich zu seiner Orfe gezogenen Art, den *Nörfling*, anbelangt, oder den Fisch, der zur Laichzeit die grossen Dornen ansetzt, so findet sich derselbe bei Willughby unter dem Namen Vrowfisch *Ratisbonae dictus*, Pag. 253. Die hier gegebene kurze Beschreibung würde jedoch wohl

kaum hinreichend sein, letztere Art darin zu erkennen, wenn sich in der Benennung Fraufisch oder Nerfling, worunter jene so stark bedornte grossschuppige Art noch heut zu Tage bei den Anwohnern der Donau bekannt ist, nicht der Schlüssel dazu fände.

Vierzig Jahre nach Willughby gab Marsilius die erste und bis jetzt einzige Abbildung der vermeintlichen bedornten Orfe aus der Donau, wobei er ihren wahren Namen Nerfling oder Fraufisch ebenfalls anführt, jedoch, die ursprüngliche Vermengung der Orfe und des Nerflings bei Gesner nicht bemerkend, mit dem falschen Namen *Orfus germanorum* bezeichnet.

Artedi, welcher das grosse Werk des Marsilius nicht kannte, begründete seine Species: *Cyprinus Orfus dictus*, bloss auf Gesner und Willughby, ohne das Vorkommen zweier ganz verschiedener hierunter verstandener Arten zu bemerken, und reproducirt nach Willughby die eine derselben unter der Species: *Cyprinus Vrowfisch dictus*. Linné basirte wieder ebenso auf Artedi die Species *Cyprinus Orfus*, lässt aber den *Vrowfisch* ganz aus.

Klein begreift unter seinem *Leuciscus 2dus* wie es auch die von ihm gegebene gute Abbildung auf Taf. XV beweiset, bloss die wahre Orfe, während seine *Leuciscus 4tus*, wobei er den Marsilius citirt, sich auf den Nerfling oder Fraufisch bezieht.

Kramer führt zwar die Orfe nicht an, wohl aber unsern Nerfling oder die falsche Orfe des Marsilius, ohne diesen Autor dabei zu citiren. Er hält diesen Fisch für den schwedischen Id, *Cyprinus Idus* Linn. und in diesem traurigen Missgriffe liegt abermals eine Grundursache späterer Verwirrungen. Man könnte hier vielleicht geneigt sein anzunehmen, dass der Provinzialname Nerfling ehemals verschiedenen Fischen gegeben worden sei, allein wir entnehmen aus dem früheren Marsilius und aus dem später nachfolgenden Meidinger so wie aus dem Munde der jetzt lebenden Fischer, dass stets ein und dieselbe Species durch den Namen Nerfling bezeichnet wurde. Kramer gibt uns überhaupt noch andere auffallendere Beweise, dass er die Fische seiner Umgebung mit ganz unpassenden Linnéischen Diagnosen versah. So ist z. B. nach ihm unser Gareissl oder *Carassius Gibelio* der *Cyprinus Brama* Linné; unser Altel oder *Cyprinus Dobula* Linn. der *Cyprinus rutilus* Linn.; unsere Braxen oder *Abramis Brama* der *Cyprinus Carassius*

Linn.; unsere Scheibpleinzen oder *Abramis Blicca* Cuv. der *Cyprinus ballerus* Linn. Man sieht also, dass hier die systematischen Bezeichnungen keinen Werth haben und folglich auch unser Nerfling mit Unrecht als *Cyprinus Idus* Linn. angegeben wird. (Auf diesen *Cyprinus Idus* werde ich später noch zurückkommen.)

Bloch hat unter *Cyprinus Orfus* die wahre Orfe beschrieben und abgebildet. Die dabei angeführten Synonyme beziehen sich aber, wie man aus dem bisher Gesagten entnehmen wird, auch zum Theil auf den Nerfling, und er ahnte nicht, dass die Marsilische Orfe eine ganz andere sei als die seinige.

Meidinger's Text zur Orfe besagt uns durchaus nichts Neues, er hält sich nach Linné, nur das Vorkommen dieses schönen Fisches in Seen und Flüssen Oberösterreichs war bis dahin unbekannt und ist es auch wirklich bis heut zu Tage noch, denn meine eifrigsten Nachforschungen hierüber endeten stets mit einer Enttäuschung. Das Exemplar, wonach Meidinger seine Abbildung anfertigen liess, stammt aus der Sammlung des Pharmaceuten Sellmann in Linz, welche überhaupt dem Meidinger'schen Werke zu Grunde lag, es ist die wahre Orfe, allein die im Texte beigesetzten deutschen Namen sind nicht, wie man es vermuthen könnte, in Oberösterreich gebräuchliche, sondern einfach aus Linné oder vielmehr dem Gesner entnommen. Wir dürfen auch hier unsern Nerfling nicht aus dem Auge verlieren, Meidinger führt ihn ebenso, wie Kramer, unter dem Namen *Cyprinus Idus* Linn. an. Der in seiner *Dec.* IV, auf der 5. Tafel, unter diesem Namen dargestellte Fisch entspricht, wie man sieht, keinesweges dem schwedischen Id, wohl aber unserem wirklichen Nerfling oder dem *Orfus germanorum* Marsil. Es zeigt sich also, dass Meidinger bloss den fehlerhaften Bestimmungen Kramer's gefolgt sei, wie es auch bei seinem *Cyprinus ballerus* ersichtlich wird, anstatt welchem er unsere Scheibpleinze *Abramis Blicca* Cuv. dargestellt hat, oder bei seinem *Cyprinus Aphia* Linn., den er nach Kramer ganz irrig Kressling nennt, obschon er den wahren Kressling richtig unter *Cyprinus Gobio* Linn. abbildet; jener *Aphia* aber ist kein anderer als unsere Pfrille, *Phoxinus Marsilii* Heck. zur Laichzeit.

Pallas Zoogr. enthält auf Pag. 300 ebenfalls eine Orfe, die aber ungeachtet der dabei citirten Autoritäten eines Linné, Bloch und Marsilius sicher keine der bisherigen zwei Arten ist, sondern wenn

man sich nach der dabei angeführten Taf. IV, Fig. 1, des Marsilius hält, gewiss nichts anderes als unser Altel, *Cyprinus Dobula* Linn., sein kann. Pallas citirt zwar dieselbe Taf. IV, Fig. 1, des Marsilius mit ihrem betreffenden Texte, Pag. 11, zum zweiten Male bei seinem *Cyprinus Cephalus* auf Pag. 302, allein hier unterlief offenbar ein arges Versehen, wie die beigesetzte ebenfalls dem Marsilius entlehnte Stelle: *Aprili et Majo, dum gignit, verrucas cavas albas sparsim enasci, quas postea deperdit omnes: (Verrucis obsitum exprimit Icon.)* deutlich beweiset, denn diese kann nicht anders bezogen werden, als auf den *Orfus germanorum* Mars. Sie steht wörtlich in dem Texte zu diesem Fische und die Taf. V des Nerflings, nicht die Taf. IV des Altels, stellt jene Warzen dar, die letztere Art zu keiner Zeit erhält. Pallas wollte also den *Orfus germanorum* Marsil. oder unsern Nerfling zu seinem *Cyprinus Cephalus* citiren, indem er beide Arten für identisch hielt. Sein *Cyprinus Cephalus* ist aber weder das Altel noch der Nerfling des Marsilius, sondern eine bis dahin unbekannte eigene Art, welche, wie ich später zeigen werde, von Nordmann in der *Fauna pontica 'Leuciscus Frisii'* genannt wurde und mit *Leuciscus grislagine* Valenciennes (nicht Agassiz) einerlei ist.

Dr. Reisinger, dessen tiefes medizinisches Wissen mit seinem alle Hochachtung gebietenden Wirken am Krankenbette, zum Wohle der leidenden Menschheit, seine ehemaligen ichthyologischen Kenntnisse, die er in einem Jugendwerke [1]) niedergelegt hatte, unendlich weit übertreffen, beschreibt einen *Cyprinus Orfus* Linn. aus unserer Donau. Dieser Fisch ist aber, obschon er nebst Marsilius, auch Linné und Bloch dazu citirt, durchaus nur allein der Marsilische *Nerfling* oder *Orfus germanorum* Marsil., wie es auch der aus diesem Autor entlehnte ungrische Name, *Jász-Keszeg*, schon anzeigt. Wir finden also hier den alten Gesner'schen Nörfling (nicht dessen Orfe) und Willughby's Vrowfisch wieder.

Fitzinger, in seinem Prodrom einer Fauna Österreichs, führt daselbst die wahre Orfe mit dem Citate: *Cyprinus Orfus* Linné und Meidinger an. Die deutschen Namen sind, mit Ausnahme des Nerfling, der einer andern Art angehört, unserem Lande fremd

[1]) *Specimen Ichthyologiae sistens pisces aquarum dulcium Hungariae, 1830.*

und grösstentheils, wie die Angabe des Vorkommens, aus Meidinger geschöpft; nur der als bestimmt bezeichnete Fundort: im Buchberger Teich bei Wels ist neu. Es ist dies dieselbe Stelle, welche mir, wie ich schon in meinem Reiseberichte erwähnte, vom Herrn Prof. Resselhuber in Kremsmünster angegeben wurde, dessen Schilderung der dort im wilden Zustande wohnenden ausgezeichneten rothen Goldfische es mir sehr wahrscheinlich machte, dass hier wirkliche Orfen vorkommen dürften. Durch die gütige Verwendung des Herrn Ritters von Hartmann in Wels erhielt ich nun kürzlich 6 solcher Fische aus dem bezeichneten Teiche, mit der Versicherung, dass es die einzige darin vorkommende und ehemals von Passau hierher versetzte Fisch-Species sei. Es war *Cyprinus auratus* Linn., der bekannte chinesische Goldfisch in mancherlei Varietäten und somit entschwand die letzte Hoffnung, die herrliche Orfe des Gesner in unseren Gauen als heimisch zu begrüssen.

Valenciennes beschreibt die wahre Orfe nach einem Exemplare, welches das Wiener Museum aus den Weihern von Dinkelsbühl bei Heilbronn in Baiern erhielt. Er macht es dem Linné zum Vorwurfe, bei seinem *Cyprinus Orfus* den Marsilius, Taf. V, nicht citirt zu haben, erwähnt der merkwürdigen Dornen, welche Marsilius auf den Schuppen dieses Fisches angibt, sagt, dass seine Abbildung, Taf. V, minder correct sei als eine Zeichnung der Orfe von Herrn Agassiz, bemerkt aber nicht, dass diese Taf. V des Marsilius eine ganz andere von der Orfe weit verschiedene Art vorstelle, welche dem *Pigus* des Salviani, den Herr Valenciennes im XVII. Bande der *Hist. nat.* auf Pag. 378 ganz irrig für den *Leuciscus prasinus* Agass. hält, sehr ähnlich ist.

Wir sehen demnach, durch welche Reihe von Verirrungen und Missgriffen der Nerfling oder Fraufisch, ein eben nicht seltener, leicht zu unterscheidender Donaufisch, bis jetzt den Augen der Naturforscher zwar nicht entgangen war, aber oft in einer Weise mit anderen Arten verflochten wurde, die seine Geschichte mehr nach seinem stereotyp gebliebenen deutschen Namen, als aus jenen unvollkommenen Darstellungen und Beschreibungen ermitteln liess. Um künftige Verwirrungen zu vermeiden, glaube ich daher eine naturgetreue Abbildung dieses Fisches und eine möglichst genaue Beschreibung desselben geben zu müssen, welche hier am Schlusse der Synonymen, unter dem Namen: *Leuciscus Virgo* folgt.

Ich komme nun auf den *Cyprinus Idus* Linn. zurück, unter welchem sowohl Kramer als Meidinger unsern Nerfling *(Leuciscus Virgo* Heck.) verstehen, Bloch unser Altel *(Cyprinus Dobula* Linn.) darstellt, Valenciennes aber einen aus Belgien erhaltenen Fisch *(Leuciscus neglectus* Selys.*)* beschreibt, welchen die Deutschen Kühling nennen sollen. Kramer, Meidinger, Bloch und selbst Herr Valenciennes haben sich bedeutend geirrt.

Cyprinus Idus Linn., der schwedische Id, von welchem Artedi die treffliche Beschreibung [1]) und Wright in den *Scandinaviens Fiskar*, Heft II, auf Taf. 11, eine vollends herrliche Darstellung gibt, kann unmöglich verkannt werden; übrigens liegen mir aus Schweden, Dänemark und Petersburg mehrere Exemplare dieses Fisches vor, die ich sämmtlich unter der richtigen Bezeichnung *Cyprinus Idus* Linn. erhielt, und welche sowohl jener Beschreibung als Abbildung vollkommen entsprechen. Dies ist die feste Grundlage, auf welche hin ich meine obige Behauptung zu wiederholen nicht anstehe.

Die erste Species, welche ich auf diesen Probirstein lege, ist eine Linnéische selbst, nämlich dessen *Cyprinus Jeses* aus Deutschland der ganz auf Artedi Syn. 7 beruht. Artedi stellt diese Art nach Gesner auf *(Capito fluviatilis ille quem Jesen appellant Germani quidam)* und Gesner erhielt die Zeichnung seines Fisches mit dem Namen Jentling, wie ihn auch Artedi angibt, aus Wien. Dass die populären Namen der Fische seit Gesner's Zeiten her noch unverändert geblieben sind, beweisen uns gleichzeitige Abbildungen, sie sind daher bei weitem haltbarer und sicherer als manche systematische Bezeichnung, deren kurze Diagnose sehr oft auf ein halbes Dutzend verschiedener Arten passt. Dieser Wiener Gentling oder Gängling, wie er eigentlich genannt wird [2]), ist, wie es auch Bloch und Valenciennes angeben, ganz genau der Berliner Aland, allein auch eben so sicher der schwedische Id, von welchem er sich durch-

---

[1]) Artedi, *Descript. spec. pag. 6, Cyprinus 1.* Nur in der Anzahl der auf der innern Reihe stehenden Schlundzähne liegt ein Irrthum, hier sind deren 3 und nicht 2 vorhanden. Bei seinem *Cyprinus 6, pag. 14,* dem *Cypr. Aspius* Linn. hat Artedi diese innere Reihe ganz übersehen.

[2]) Doct. Lauraeus, Gesner's Correspondent, scheint ein Preusse gewesen zu sein, daher Jentling gesprochen zu haben, das durchaus kein österreichisches Idiom ist.

aus nicht unterscheiden lässt. *Cyprinus Idus* und *Cyprinus Jeses* Linn. beruhen daher auf einer und derselben Art und sind einander synonym. In den *Scandinaviens Fiskar* wird von Fries und Ekström bereits ebenfalls darauf hingewiesen. Nachdem nun die Identität der von Linné unter *Cyprinus Jeses* und *Idus* aufgestellten Arten somit erwiesen ist, können auch jene von *Cyprinus Jeses* verschiedene, durch obige Autoren beschriebene oder abgebildete Arten nicht unter der ihnen irrig beigelegten Bezeichnung, *Cyprinus Idus* Linn. in den Systemen beibehalten werden. Da aber der schwedische Id, nach welchem Linné seinen *Cyprinus Idus* benannte, die von Artedi ausführlich beschriebene Art ist, *Cyprinus Jeses* dagegen sich daselbst nur kurz angedeutet findet, so schlage ich vor, lieber diesen letzteren der beiden gleichbedeutenden Namen künftig fallen zu lassen und unsern Gentling oder Gängling so wie den Berliner Aland mit *Leuciscus Idus*, oder wie ich ihn in meiner *Dispos. syst. Fam. Cypr.* benannte, mit *Idus melanotus* zu bezeichnen.

Welchen Cyprinoiden Kramer und Meidinger unter *Cyprinus Idus* Linn. verstanden hatten, habe ich bereits auseinander gesetzt, nur muss ich hier noch bemerken, dass Meidinger den wahren *Cyprinus Idus* Linn. zweimal in seinem Werke abgebildet hat, nämlich als *Cyprinus Jeses*, nach Bloch's Tafel 6 copirt, dann als *Cyprinus Idbarus*, nach einem bei Linz gefangenen Exemplare, dem er den Namen Blutflosser beilegte.

Ich wende mich nun, um nicht zu sehr von meiner genannten Untergattung *Idus* abzuweichen, vorerst jener Species zu, in welcher Herr Valenciennes den *Cyprinus Idus* Linn. zu erkennen glaubte. Wir finden im XVII. Bande der *Hist. nat. des poissons* auf Pag. 228 unter der Aufschrift: *Leuciscus idus*, *Cyprinus idus* Linn., Art., die Beschreibung eines 9 Zoll langen, durch Herrn Selys-Longchamps dem Pariser Museum eingeschickten Cyprinoiden aus der Maas, und weiter die Bemerkung, dass ich in den aus derselben Quelle mir zugekommenen Cyprinoiden zwei verschiedene Arten erkannt habe, deren eine in der von Herrn Selys bearbeiteten *Faune belge*, unter dem Namen *Leuciscus Idus*, die andere als *Leuciscus neglectus* erschien. Endlich erwähnet noch der Herr Verfasser, dass er schöne Exemplare unter der Bezeichnung *Cyprinus Idus* vom Wiener Museum erhielt, die sicher ganz und gar der Species *Cyprinus Jeses*

angehören, und dass sich somit aus Herrn Heckel's Ansicht eine Verwechslung beider Arten am Wiener Museum herausstelle. Was nun die letztere Bemerkung betrifft, so glaube ich vorhin bewiesen zu haben, dass ein zu der Species des *Cyprinus Idus* Linn. gehöriger Fisch zugleich auch *Cyprinus Jeses* Linn. sein muss, mithin hat Herr Valenciennes, mit Ausnahme: einer Verwechslung, vollkommen recht.

Das Wiener Museum besitzt ferner noch die mir damals durch Herrn De Selys-Longchamps zur Beurtheilung zugeschickten Fische mit denselben Bezeichnungen, welche ich auch dem Herrn Einsender mitgetheilt hatte und ich finde gegenwärtig, dass eine der Arten, von mir als *Leuciscus Idus* überschrieben, genau mit dem Berliner Aland und dem Wiener Gentling übereinstimmt, welche Herr Valenciennes unter *Leuciscus Jeses* beschreibt. Die andere Art, welche ich, nachdem *Cyprinus Idus* und *Jeses* Linn. Synonyme sind, mit *Leuciscus neglectus* bezeichnete, hat Herr Valenciennes unter *Leuciscus Idus* treffend beschrieben [1]). Nur muss bei diesem Artikel, Pag. 231—232, die Annahme, als seien jene der Species *Leuciscus Idus* und *Leuciscus neglectus* der *Faune belge* zu Grunde gelegenen Exemplare blosse Varietäten einer und derselben Art, hinwegfallen, es wäre denn, dass der Autor des XVII. Bandes der *Hist. nat. des poiss.* seinen *Leuciscus Jeses* und *Leuciscus Idus* ebenfalls für blosse Varietäten erklären wolle. Es scheint jedoch dieses Missverständniss nur daher zu rühren, dass Herr Valenciennes wahrscheinlich nur eine den beiden belgischen Arten, nämlich den *Leuciscus neglectus* vor sich liegen hatte, denn dass *Leuciscus Jeses* Val. oder *Cyprinus Idus* Linn. ebenfalls in der Maas vorkomme, dürfte schon darum mehr als wahrscheinlich sein, weil Herr Valenciennes selbst das Dasein desselben in der Seine, der Somme und dem Rhein angibt.

Cyprinus Idus Bloch oder dessen Kühling ist unser *Altel*, nämlich der *Capito Ausonii sive Cephalus* Marsilius T. IV, P. 11,

---

[1]) Mit Ausnahme des Ausdruckes: „*la mâchoire inférieure dépasse la supérieure*" der wahrscheinlich nur ein Versehen ist, da an unseren Exemplaren so wie an der, obschon mit Unrecht von dem Herrn Autor dazu citirten schönen Abbildung des *Cypr. Idus* von Wright, gerade das Gegentheil stattfindet.

Taf. 4, Fig. 1, welch' letzterer von Valenciennes zu seinem ***Leuciscus Dobula***, Pag. 180, citirt wird und zugleich derselbe Fisch, der in dem nämlichen Werke auf Pag. 234 nach einem aus dem Wiener Museum erhaltenen 19 Zoll langen Exemplare unter ***Leuciscus frigidus*** Val. beschrieben ist.

Bloch's Citate, die seinem Kühlinge beigesetzt sind, sind so wie die demselben beigelegten österreichischen Namen sämmtlich falsch, erstere beziehen sich auf den schwedischen Id, letztere bezeichnen unsern ***Leuciscus Virgo*** oder den ***Orfus germanorum*** Mars. Der Name Kühling selbst bezeichnet aber bei Gesner seinen ***Capito seu Cephalus fluviatilis*** und darnach ganz richtig den von Bloch dargestellten Fisch.

Leuciscus Dobula und ***Leuciscus frigidus*** Val. sind, wie es der Autor selbst, Pag. 234, vermuthen lässt, mit einander sehr nahe verwandt, und wenn man die Beschreibungen beider Arten vergleichet, so stellt sich kein anderer wesentlicher Unterschied heraus, als dass bei ***Leuciscus frigidus*** der Umriss der Rückenflosse, vermöge einer verhältnissmässig grösseren Länge der hinteren Strahlen, beinahe viereckig ist, dass der Afterflossenrand durch die mindere und nur allmählich zunehmende Länge der vorderen Strahlen bei stärkerer Ausbreitung ganz abgerundet erscheinet, und dass die Schwanzflosse weniger tief ausgeschnitten ist. Diese sehr richtigen und leichtfasslichen Charaktere finden sich nicht nur an unserem gemeinen Altel der Donau, sondern auch an meinen Exemplaren derselben Art aus dem Lech, dem Inn, dem Attersee, der Lainsitz, der Drau, der Save, dem Plattensee, der Szamos, der Maritza, der Aluta, der Olsa, der Moldau, der Oder, der Elbe, dem Rhein bei Mannheim und dem Bodensee, die folglich sämmtlich der letzteren neuen Species: ***Leuciscus frigidus*** Val. angehören.

Den ***Leuciscus Dobula*** Val. kenne ich nach 12—14 Zoll langen Exemplaren aus der Seine, woher auch jene kamen, die Herrn Valenciennes bei dessen Beschreibung vorlagen, ferner noch nach einigen jüngeren Individuen aus der Maas, die mir mit den Seinebewohnern identisch zu sein scheinen; ich kann daher die obigen von Herrn Valenciennes zwischen seinem ***Leuciscus Dobula*** oder dem ***Meunier*** aus der Seine und unserem ***Donau-Altel*** dem ***Leuciscus frigidus*** l. c. angeführten Unterschiede aus eigener Anschauung bestätigen, nur muss ich ausdrücklich dabei bemerken,

dass die in der Beschreibung des Pariser Meunier angegebene Zahl der Schlundzähne eine falsche ist. Es heisst nämlich in der *Hist. nat. t. XVII, pag. 174: Les dents pharyngiennes sont sur deux rangs; elles sont coniques, courbées, le rang externe ou inférieur en a cinq, et l'interne ou supérieur trois.* Wenn sich dieses wirklich so verhielte, so wäre der Pariser Meunier nicht allein der Species nach, sondern rücksichtlich meiner Eintheilung der Cyprinen, sogar generisch von unserem Donau-Altel verschieden und müsste, da er seines ganzen übrigen Baues wegen zu den mit der gleichen Zahnformel versehenen Gattungen *Gobio* Cuv., *Scardinius* Bonap., *Aspius* Agass., *Idus* Heck. nicht gehören kann, eine eigene Gattung oder, wie man sie nennen mag, Untergattung begründen. Der Pariser Meunier besitzt aber gleich unserem ihm so nahe verwandten Altel, nebst fünf hakigen Fangzähnen in der hinteren Reihe, deren bloss zwei auf der vorderen oder oberen, so dass er wie dieser und andere durch den abgerundeten Lippenrand ohne Bartfäden, durch eine kurze Rücken- und Afterflossenbasis ohne Knochenstrahl ihm ähnliche Cyprinen, in die von mir, mittelst eben genannter Zahnformel 2|5—5|2, scharf abgegrenzte Gattung *Squalius* Bonap. gehört.

Ein dritter, vermöge seines manchem Ichthyologen so peinlichen Schlundzahnsystemes, der Gattung *Idus* Heck. nicht angehöriger und in der *Hist. nat.* T. XVII auf S. 170 mit dem *Leuciscus Jeses* Val. *(Idus melanotus* Heck.*)* verwechselter, dem Meunier und dem Altel sehr nahe verwandter Cyprinide ist der *Chub* aus der Themse, den das Wiener Museum ohnlängst mit der Aufschrift: *4 Chub, caught in the Thames of Henley in Oxfordshire*, 13. Sept. 1851, aus London erhielt. Diese vier, 10 bis 17 Zoll langen Exemplare entsprechen der von Pennant in der *Brit. zool. III* auf Tafel 73 gegebenen Abbildung, so wie der von Mr. Yarrell in der zweiten Ausgabe *of British fishes* auf Pag. 409—411 enthaltenen Beschreibung des *Leuciscus Cephalus* oder des englischen *Chub* so vollkommen, dass bezüglich einer Identität der Species kein Zweifel obwalten kann. Der eben gerügte Irrthum in der *Histoire naturelle* ist jedoch, ohne den wirklichen *Chub* selbst gesehen zu haben, ein sehr verzeihlicher, ja sogar ein wohl begründeter, wenn man die Abbildung dieses Fisches bei Yarrell l. c. allein zu Rathe zieht, denn diese stellt wirklich nichts anderes als

den *Leuciscus Jeses* Val. dar und ist der darunter citirten Figur des *Cyprinus Jeses* im Bloch auf Tafel 6 so ähnlich, dass man sie in der That nur für eine blosse Copie derselben halten muss. Von dieser letzteren Species, nämlich dem wirklichen *Cyprinus Jeses*, befindet sich bei Yarrell l. c. Pag. 395 auch eine zweite Copie nach Ekström unter dem Namen *Leuciscus Idus;* da aber der schwedische Id und der Berliner Aland eine und dieselbe Species sind, so stellen auch beide Abbildungen auf Pag. 409 und Pag. 395 denselben Fisch dar und die in den Darstellungen liegenden Unterschiede stammen nicht aus der Natur, sondern bloss von der Hand des Künstlers her. — Man kann sich leicht von dieser künstlerischen Freiheit überzeugen, wenn man einerseits einen Berliner Aland der Bloch'schen Abbildung, Taf. 6, oder ihrer Copie bei Yarrell, l. c., oder auch jener in Meidinger's *Decurien* entgegenhält und den daselbst sonderbar geschwollenen Mund und Vorderkopf, so wie die falsche Erhebung des Rückens vor seiner Flosse ins Auge fasst, andererseits die Darstellung des *Leuciscus Idus*, Yarrell, Pag. 395, mit ihrem Originale (Ekström's *coloured plate*) vergleichet. Es würde zu weit führen, wollte ich hier noch anderer dergleichen Freiheiten an den Bloch'schen Tafeln oder den schönen, meistentheils auch sehr richtigen Holzschnitten der *British fishes* erwähnen, nur erlaube ich mir in dieser Beziehung Jene, welche die zweite Auflage des letzteren Werkes nicht besitzen, auf eine Vergleichung des in der ersten Auflage vom Jahre 1836 als *Leuciscus Idus* dargestellten Fisches mit seinem angeblichen Originale in Meidinger's Dec. IV, sechste Tafel, hinzuweisen.

Wenn man den Meunier, das Altel und den Chub neben einander liegend vergleichet, so sind die Unterschiede, welche sich dabei ergeben, wie es immer bei nahe verwandten Cyprinen der Fall ist, nicht gross, so dass man bei dem ersten Anblicke wohl versucht sein könnte, sie alle drei sogar für nur eine einzige Species zu halten, wozu vorzüglich, nebst ihrer allgemeinen übereinstimmenden Gestalt, noch ein hinter dem Schultergürtel sich auszeichnender schwärzlicher Rand desselben am meisten verleitet. Hat man aber den Franzosen, Deutschen und Engländer etwas schärfer ins Auge gefasst, so springt zwischen dem Meunier und dem Altel der vorhin erwähnte, von H. Valenciennes bereits bemerkte Unterschied deutlich hervor und der Chub zeichnet sich durch den spitzeren

Kopf so wie durch eine geringere Stirnbreite und die schwärzlichen Flossenränder von den beiden vorigen besonders aus. Um sie einzeln auch ohne gegenseitige Vergleichung unterscheiden zu können, dürften folgende Kennzeichen genügen:

Meunier oder Chevaine. Die Stirnbreite zwischen den Augen ist $^6/_{10}$ der Entfernung des Hinterhauptes von der Nasenspitze gleich. Der letzte Strahl der Rückenflosse ist um die Hälfte kürzer als die vorderen längsten Strahlen. Die längsten Afterflossenstrahlen sind $1^1/_3$ der ganzen Flossenbasis gleich. Die mittleren Schwanzflossenstrahlen sind nur halb so lang als der untere Lappen. Die Schuppen über der Seitenlinie haben 5—10 nach rückwärts laufende Radien. Bauch- und Afterflosse sind fleischroth.

Altel oder Döbel. Die Stirnbreite zwischen den Augen ist $^2/_3$ der Entfernung des Hinterhauptes von der Nasenspitze gleich. Der letzte Strahl der Rückenflosse ist um ein Drittheil kürzer als die vorderen längsten Strahlen. Die längsten Afterflossenstrahlen sind $1^1/_7$ der ganzen Flossenbasis gleich. Die mittleren Schwanzflossenstrahlen sind um $^1/_3$ kürzer als der untere Lappen. Die Schuppen über der Seitenlinie haben 6—17 nach rückwärts laufende Radien. Bauch- und Afterflosse hochroth.

Chub. Die Stirnbreite zwischen den Augen ist $^4/_7$ der Entfernung des Hinterhauptes von der Nasenspitze gleich. Der letzte Rückenflossenstrahl ist um die Hälfte kürzer als die vorderen längsten. Die längsten Afterflossenstrahlen sind $1^1/_3$ der ganzen Flossenbasis gleich. Die mittleren Schwanzflossenstrahlen erreichen die halbe Länge des unteren Schwanzlappens. Die Schuppen über der Seitenlinie enthalten 6—14 nach rückwärts laufende Radien. Brust-, Bauch-, After- und Schwanzflosse sind am Ende schwarz.

Was nun die systematischen Namen: *Leuciscus Dobula* und *Leuciscus frigidus* anbelangt, muss ich bemerken, dass beide den in der *Histoire naturelle* darunter verstandenen Fischen nicht zukommen und nur dazu dienen können, die leider unter den Cyprinen allzugrosse Verwirrung noch zu vermehren. Die Species *Cyprinus Dobula* Linn. beruhet auf Artedi's Syn. 10 und auf die Angabe: *Habitat in Europa media.* Wer sich die Mühe nimmt, dieses Citat nachzuschlagen, wird daselbst bei Nr. 17 die bezeichnenden Worte antreffen: *Cyprinus pedalis gracilis oblongus crassiusculus, dorso crasso, pinna ani ossiculorum novem* Art., welche schon

vorhinein auf den 19 Zoll langen Fisch des Herrn Valenciennes nicht gut anwendbar sind. Die darunter befindlichen Synonyme lauten: *Mugilis vel Cephali fluviatilis genus minor* Gesner, Willughby, oder *Capito fluviatilis sive Squalus minor* Aldrovandes, Jonston, und wenn wir nun diese ersten Grundpfeiler ebenfalls zu Rathe ziehen, so geht daraus hervor, dass sie einstimmig keineswegs den Meunier der Franzosen oder den Chub der Engländer, sondern nichts anderes als unseren Hasel beschrieben und abgebildet haben, wie es auch die dort vorkommenden Namen Hassle, Hessling u. s. w., die noch heute diesem Fische gegeben werden, bezeugen. Was dieser Hasel eigentlich ist, darauf werde ich später zurückkommen, denn ich kenne mehrere Arten, welche diesen Namen tragen, die aber sämmtlich mit der französischen *Vendoise* oder dem *Leuciscus vulgaris* Val. nahe verwandt sind und bisher unter dem Namen *Cyprinus Leuciscus* begriffen wurden.

Es ist augenscheinlich, dass Linné unser *Altel* oder die *Dobula* des Gesner unter seinem *Cyprinus Cephalus*, in soferne als nur das dabei angeführte Citat: *Artedi, Gen. 5, Syn. 7* und das: *Habitat Danubio et Rheno* zu berücksichtigen ist, verstanden habe. Wir sehen zwar, dass Artedi, welcher, vermöge dieses Citates des Linné, hier der Leitfaden sein soll, auf Pag. 7, zu seinem *Cyprinus oblongus macrolepidotus, pinna ani ossiculorum undecim*, eine grosse Anzahl älterer Schriftsteller angeführt hat, worunter mehrere keineswegs unser Altel, sondern andere, diesem ähnliche Arten vor Augen hatten, welche Artedi, weil er sie nicht kannte, irrigerweise als eine und dieselbe Species seinem *Cyprinus* Nr. 10, *oblongus macrolepidotus* etc. beizählte, so dass dieser *Cyprinus* Nr. 10 wirklich aus wenigstens vier verschiedenen Arten zusammengesetzt ist. Diese vier Arten sind: *Squalius thyberinus* Bonap. *(Romanis Squaglio)*, *Leuciscus Dobula* Val. *(Gallis Meunier)*, *Leuciscus Cephalus* Yarrell *(Anglis Chub)* und *Leuciscus frigidus* Val. *(Germanis* Alte, Altel*)*. Obige Diagnose Artedi's lässt sich auch wirklich auf alle vier Arten gleich gut anwenden, und dies bewog vermuthlich Herrn Valenciennes den Namen *Cyprinus Cephalus* Linn. als Species gänzlich fallen zu lassen, allein Linné sagte: *Habitat in Danubio et Rheno*, und bezeichnete somit ausdrücklich unter den vier verwandten Arten nur unser Altel, ohne

auf dessen italienische, französische und englische Nachbaren irgend Rücksicht zu nehmen.

Nachdem wir uns nun überzeugt haben, dass die von Linné unter seinen *Cyprinus Dobula* gesetzten Synonyme auf unser Hasel (*Cyprinus Leuciscus* Auct.) und jene unter *Cyprinus Cephalus* auf unser Altel (*Leuciscus frigidus* Val.) hinweisen, wenden wir uns einer näheren Prüfung der von Linné zur eigentlichen Bezeichnung einer jeden der beiden Arten aufgestellten Diagnosen selbst zu. Hier findet sich, wie es schon Cuvier bemerkte, dass die Diagnose des *Cyprinus Cephalus* gar keinem Cyprinoiden entnommen sei, sondern einen, in dem Mus. Ad. Frid. abgebildeten amerikanischen Fisch aus der Gattung *Erythrinus* zur Basis hatte; mithin als durch irgend ein Versehen bei Charakterisirung der den Rhein und die Donau bewohnenden Cyprinus-Art unterschoben, völlig werthlos sei. Die Diagnose des *Cyprinus Dobula* dagegen überrascht uns durch ihre gediegene Kürze, denn mit den Worten: *pinna ani dorsalique radiis 10*, bezeichnet sie in der entschiedensten Weise — nicht eben den durch ihr beigesetztes Citat: *Cyprinus pedalis gracilis oblongus etc.* Art. hervorgerufenen Hasel — sondern geradezu unser Altel, dessen Strahlen in der Rücken- und Afterflosse in gleicher Anzahl vorhanden sind; ja der Name *Dobula* selbst ist offenbar von derselben Species die an der Elbe Diebel oder Döbel genannt wird, hergeleitet und findet sich bei Artedi, der eigentlichen Basis des ichthyologischen Theiles des *Systema naturae*, nicht bei seinem *Cyprinus pedalis gracilis etc.* wohl aber nebst dem gleichbedeutenden Namen Elte oder Alte bei seinem *Cyprinus oblongus macrolepidotus etc.*, oder dem Linné'schen *Cypr. Cephalus*, verzeichnet. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass ursprünglich der Name *Cyprinus Dobula* mit seiner trefflichen Diagnose im Sinne Linné's und nicht jener der *Erythrinus*-Art dem *Cypr. oblongus macrolepidotus etc.* Artedi, und zwar der darunter begriffenen deutschen Species Alte, Diebel oder Dobula des Gesner gegolten habe und nur durch ein Versehen unserem Hasel zugefallen sein konnte.

Herr Valenciennes scheint bei seiner Darstellung des *Cyprinus Dobula* Linné vorzüglich durch die Abbildung, welche Bloch Taf. V, unter diesem Namen gibt und die der Pariser Gelehrte auch in der That für seinen Meunier hält, getäuscht worden zu sein, ja

hätte er die Copie dieser Tafel in Meidinger's Decuria III bemerkt, so würde ihm dieselbe ohne Zweifel einen starken Beweis mehr geliefert haben, dass der Meunier aus der Seine bis zum schwarzen Meere hinab verbreitet sein müsse. Diese Tafel V im Bloch stellt uns offenbar eine vergrösserte Figur jenes neun Loth gewogenen Individuums dar, das dem Verfasser, wie er selbst angibt, bei seinen Untersuchungen vorlag. Er spricht in seinem Texte des *Cypr. Dobula* von Fischen, die in der Havel nur zehn Zoll lang werden, in der Spree dagegen bis 1½ Pfund an Gewicht erreichen, deren Flossen in der Jugend weiss, im Alter aber roth sind. Man begreift leicht, dass unter den weissflossigen Fischen die 10 Zoll langen gemeint sind und wird dies noch leichter begreifen, nachdem man die Taf. V, ohne Berücksichtigung auf Farbe, kritisch untersucht hat. Die schlanke Gestalt des darauf dargestellten Fisches, sein kleiner unter einer stumpf-abgerundeten Nase liegender Mund, die zahlreichen eher kleinen Schuppen, deren die Seitenlinie 58 enthält, verbunden mit einigen charakteristischen Zügen der angegebenen Lebensweise, stellt uns keineswegs den *Leuciscus Dobula* der *Histoire naturelle*, sondern den, durch die irrthümliche Synonymie, nicht durch die Diagnose des *Cyprinus Dobula*, in Linné's *Syst. nat.* bezeichneten Hasel dar. Da aber Bloch jenen andern bis 1½ Pfund erreichenden Cypriniden aus der Spree mit seinem neun Loth schweren Exemplare für identisch hielt, so beschenkte er letzteren, nach der an ihm vorgenommenen Vergrösserung, auch mit den rothen Flossen des Spreebewohners. Man kann nicht geradezu behaupten, dass dieser Fisch aus der Spree ein dort gemeiner Aland, *Cyprinus Idus et Jeses* Linn., gewesen sei, vielleicht war es auch wirklich der *Leuc. Dobula* Valenc., allein die Taf. V und der wesentliche Theil ihres Textes zeigen davon nichts, als das betrügerische Hochroth der Flossen, welches unserm Hasel, dem *Cyprinus Leuciscus* Aut. *nec* Linné, in jedem Alter und zu jeder Jahreszeit eben so gut fehlt, als dem Altel und dem Meunier die 58 Schuppen der *Linea lateralis*, welche Bloch's Figur des *Cyprinus Dobula* darstellt.

Aus diesen bisher angeführten Gründen dürfte man sich hinreichend überzeugt fühlen, dass unser gemeines Altel dem Vater Linné wohl bekannt war, und daher keine genügende Ursache vorhanden sei, diesem alten *Capito seu Cephalus fluviatilis* Gesner

einen neuen Species-Namen, und noch dazu ohne alle Hinweisung auf seine früheren beizulegen. Die englischen Ichthyologen, wie Pennant, Yarrell, mögen immerhin ihren Chub mit dem Namen *Leuciscus Cephalus* bezeichnen, damit erkläre ich mich vollkommen einverstanden, allein für unser deutsches Altel oder unseren Döbel glaube ich den Namen *Cyprinus Dobula* Linné mit vollem Rechte vindiciren, jenen neuen *Leuciscus frigidus* Valenc. dagegen bei Seite legen zu müssen, oder, wenn man lieber will, dem von Linné unberührten französischen Meunier zukommen zu lassen. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung des Altels aus der Donau folgt hier am Schlusse.

Zusammenstellung berichtigter Synonyme.

Orfe, der Fischer bei Heilbronn.

Capito fluviatilis subruber, Gesner (Tigur), Pag. 1268, mit Ausnahme des dem Pigo ähnlichen bedornten Weissfisches.
Orfus germanorum, Aldrovandes, Pag. 605.
Orfus ruber, Willughby, Pag. 253, Taf. 2, Fig. 1.
Cyprinus 8, Orfus dictus, Artedi synon. Pag. 6.
Leuciscus 2, Klein Miss. IV, Pag. 65, Taf. 15.
Cyprinus Orfus, Linné Syst. nat.
Cyprinus Orfus, Bloch III, Pag. 138, Taf. 98.
Cyprinus Orfus, Meidinger Dec. III.
Leuciscus Orfus, Cuv. Valenc. Hist. XVII, Pag. 224.
Leuciscus Orfus, Fitzinger, systematisches Verzeichniss.
Idus Orfus, Heckel, Dispos. system. Cyp. Pag. 48.
Idus Orfus, Bonaparte, Cat. met. Pag. 31.

Gängling oder **Gentling,** der Fischer um Wien.

Aland, in Berlin.
Jesen oder *Jysen*, in Schlesien.
Id, in Schweden.
Dévérkeszeg, in Ungern.
Capito fluviatilis illo quem Jesen *appellant Germani quidam, nos differentiae causa coeruleum cognominus licet. Viennam* Jentling *appellant.* Gesner (Tigur) Pag. 1266.
Capito fluviatilis coeruleus, Schwenkfeld, Pag. 423.
Capito fluviatilis coeruleus, Aldrovandes, Pag. 603.
Capito fluviatilis coeruleus, Marsilius, Pag. 53, Taf. 18, Fig. 1.

Cyprinus 1, Artedi Spec., Pag. 6.
Cyprinus 10, Artedi Gen., Pag. 5.
Cyprinus 11, Artedi Syn., Pag. 7.
Cyprinus 30, Artedi Syn., Pag. 14.
Cyprinus Idus, Linné Fauna suec., Pag. 129.
Cyprinus Idus, Linné Syst. nat.
Cyprinus Jeses, Linné Syst. nat.
Leuciscus 13, Klein Miss. V., Pag. 68.
Cyprinus Jeses, Bloch I, Pag. 45, Taf. 6.
Cyprinus Idbarus, Meidinger Dec.
Cyprinus Jeses, Meidinger Dec. V (Copie nach Bloch).
Cyprinus Jeses, Reisinger, Pag. 62.
Leuciscus Jeses, Cuv. reg.
Leuciscus Jeses, Fitzinger. System. Verzeichniss.
Leuciscus Idus, Selys, Faune belge, Pag. 209
Cyprinus Idus, Fries et Ekst. Scand. Fiskar, Heft II, Taf. 11.
Leuciscus Idus, Yarrell, Brit. fishes 2. Ed., F. I, Pag. 395 (excl. Bloch).
Leuciscus Cephalus, Yarrell, 2. Ed., F. I, Pag. 409, die Figur ohne den Text.
Leuciscus Jeses, Cuv., Valenciennes Hist. XVII, Pag. 160.
Idus (Cypr. Idus Linné*)* Heckel Disp. syst., Pag. 48.
Idus melanotus, Heckel.
(?) Idus Jeses, Bonaparte Cat. met., Pag. 31.

Die dem Gängling nahe verwandte Art aus Belgien.

Leuciscus neglectus, Selys, Faune belge, Pag. 209.
Leuciscus Idus, Cuv., Valenciennes Hist. XVII, Pag. 228, die Beschreibung.
Idus neglectus, Heckel Disp. syst., Pag. 48.
Idus neglectus, Bonaparte Cat. met., Pag. 31.

Nerfling, Fraufisch oder auch **Bratfisch,** der Fischer um Wien.

Nörfling, Erfle, Weissfisch, Gesner (Tigur) Pag. 1268, in dem Artikel über die Orfe.
Erfle, Gesner (Tigur), Pag. 375.
Vrowfisch Ratisbonae dictus, Willughby, Pag. 253.

Orfus germanorum, Marsilius IV, Pag. 13, Taf. 5.
Cyprinus 6, Vrowfisch dictus, Artedi Syn., Pag. 5.
Leuciscus 4, Klein Miss. V, Pag. 66 (excl. Gesn. et Art.).
Weisse Orfe, Meyer Thierbuch II, Taf. 94.
Nerfling, Kramer, Pag. 294 (excl. synon.).
Cyprinus Idus, Meidinger Dec. IV.
Cyprinus Orfus, Reisinger, Pag. 68.
Leuciscus Idus, Fitzinger System. Verzeichniss.
Chevaine du Lech, Cuv., Valenc. Hist. nat. XVII, Pag. 184.
Leuciscus Virgo, Heckel.

Pigo, der Fischer am Comer-See.

Pigus, Salviani, Pag. 83, Icon. Pag. 82.
Pigus, Rondelet, Pag. 153.
Cyprinus clavatus seu Pigus Rondeletii, Gesner (Tigur), Pag. 374.
Pigo, Aldrovandes, Pag. 664, mit einer guten Abbildung.
Cyprinus clavatus, Willughby, Pag. 247, Taf. Q 2, Fig. 2.
Cyprinus 25, Piclo, Pigo et Pigus dictus, Artedi Syn. Pag. 13.
Leuciscus prasinus, C. v. Valenciennes Hist. nat. XVII, Pag. 378 (nec ej. Pag. 153).
Leuciscus Pigus, de Filippi Cenni sui Pesci d'aqua. dol. Pag. 11.
Leuciscus Pigus, Bonaparte Cat. met., Pag. 29.
Leuciscus Pigus, Heckel.

Vangeron, der Fischer von Neuchatel.

Schwal vel Furn, Gesner (Tigur), Pag. 29.
Leuciscus prasinus, Agassiz Mem. de Neuch. I, Pag. 46, Pl. 2. (nec Valenc.)
Leuciscus prasinus, Bonaparte, Cat. met. Pag. 29.
Leuciscus prasinus, Heckel, Disp., Pag. 49.

Altel, der Fischer um Wien.

Döbel oder *Dübel*, in Schlesien.
Capito fluviatilis, Gesner (Tigur), Pag. 1266
Squalus major, Schwenckfeld, Pag. 446.
Capito Ausonii, Aldrovandes, Pag. 600.

Dobula Schoneveldii, Willughby, Pag. 261.
Capito Ausonii sive Cephalus, Marsilius IV, Pag. 11, Taf. 9, Fig. 1.
Cyprinus 10, Artedi Syn., Pag. 7 (partim).
Alse, *Elte*, Mayer Thierb., Bd. II, Taf. 92.
Cyprinus Cephalus, Linné Syst. nat. (partim).
Cyprinus Dobula, Linné Syst. nat. (excl. syn.).
Leuciscus 11, Klein Miss. V, Pag. 67 (partim).
Altel, Kramer, Pag. 395 (excl. syn.).
Cyprinus Orfus, Pallas Zoog., Pag. 300.
Cyprinus Idus, Bloch I, Pag. 253, Taf. 36.
Cyprinus Idus, Reisinger, Pag. 63.
Leuciscus Dobula, Agassiz Mem. de Neuchatel I, Pag. 38.
Leuciscus Dobula, Fitzinger Syst. Verzeich.
Cyprinus Cephalus, Scand. Fiskar, Heft III, Pl. 13.
Leuciscus frigidus, Cuv. Valenciennes Hist. nat. XVII, Pag. 234.
Gardonus Cephalus, Bonaparte Cat. met., Pag. 30.
Squalius Dobula, Heckel Disp. syst. Cyp., Pag. 50.

Chevaine oder **Meunier**, der Fischer um Paris.

Squalus, *Chevesne*, *Musnier*, *Villain*, *Testard*, Bellon, Pag. 315.
Cephalus fluviatilis, Rondelet, Pag. 190.
Capito seu Cephalus fluviatilis, Gesner (Tigur), Pag. 215.
Cyprinus 10, Artedi Syn. Pag. 7 (partim).
Cyprinus Cephalus, Linné Syn. nat. (partim).
Cyprinus Jeses, Jurine Mém. de Genève III, Pag. 207, Pl. 11.
Cyprinus Jeses, Cuv. Valenc. Hist. nat. XI, Pag. 73—74.
Leuciscus Dobula, De Selys Faune belge, Pag. 206.
Leuciscus Dobula, Cuv. Valenc. Hist. nat. XVII, Pag. 172.
Squalius Dobula, Bonaparte Cat. met., Pag, 31.
Squalius Meunier, Heckel.

Chub, der Fischer um London.

Chub, Willughby, Pag. 255 (excl. syn.).
Cyprinus 10, Artedi Syn., Pag. 7 (partim).
Cyprinus, *Suecis Staem*, Linné Acta societ. upsal. 1744, Pag. 35, Tab. III.
Cyprinus Cephalus, Linné Syst. nat. (partim).
Cyprinus Cephalus, Pennant Brit. Zool. III, Pag. 322, Pl. 73.

Leuciscus Cephalus, Yarrell Brit. Fishes 2. Ed., Tom. I, Pag. 409 (excl. Fig.).
Squalius Cephalus, Heckel.

Squaglio, der Fischer um Rom.

Squalus, Salviani, Pag. 83.
Cyprinus 10, Artedi Syn., Pag. 7 (partim).
Cyprinus Cephalus, Linné Syst. nat. (partim).
Squalius thyberinus, Bonaparte Iconog. della Fauna d' Italia.
Leuciscus Squalius, Cuv. Valenciennes Hist. nat. XVII, Pag. 191.
Squalius thyberinus, Bonaparte Cat. met., Pag. 31.
Squalius thyberinus, Heckel Dispos. syst. Cyp. Pag. 51.

Leuciscus Virgo Heck.

Nerfling, *Orfus germanorum* Marsil., *Cyprinus Idus* Meid.

Taf. VI und VII.

Ein stattlicher Fisch von etwas breiter karpfenartiger Gestalt, kleinem Kopfe und grossen Schuppen. Die grösste Höhe seines Körpers ist $4\frac{1}{2}$, die Länge des Kopfes $6\frac{1}{3}$ Mal in der ganzen Länge des Thieres enthalten. Die grösste Körperdicke beträgt etwas weniger als die Hälfte der grössten Höhe, und eben so verhält es sich bei der geringsten Dicke im Schwanzstiele in Betreff seiner Höhe, welche letztere $2\frac{1}{2}$ Mal in der grössten Körperhöhe vor der Rückenflosse enthalten ist. Wenn man sich, bei der gewöhnlichen Haltung des Fisches, unter dem Ende des Hinterhauptes eine durch die Mitte des Kopfes und des Schwanzstieles gezogene Achse denkt, deren Anfang und Ende auf der hier beigegebenen Figur angedeutet ist, so befindet sich vom Hinterhaupte bis zum Anfange der Rückenflosse die grössere Hälfte des Rumpfes über derselben, während bei dem nachfolgenden Theile zwischen dem Anfange der Rückenflosse und dem Ende der Afterflosse die grössere Hälfte unter dieser Achse liegt. Es erhebt sich nämlich das Profil des Vorderrückens in einem gedehnten sanften Bogen weit mehr über die Körperachse, als das untere, nach der schwachen Senkung der Brust beinahe geradlinig-horizontale Profil, sich unter dieser Achse hinzieht. Nach dem Beginne der Rückenflosse senkt sich die obere beinahe gerade Profil-

linie bis in den Schwanzstiel, während die untere, wie gewöhnlich erst vom Anfange der Afterflosse aus sich dahin erhebt.

Der Kopf ist verhältnissmässig kurz, von oben gesehen aber ziemlich breit und durchaus stark gewölbt, so dass hier von einer Stirnfläche keine Rede sein kann. Seine grösste Höhe unter dem Hinterhaupte gleicht kaum $^4/_5$ und seine Breite, zwischen den Augen, beinahe der Hälfte seiner Länge von der Nasenspitze an bis zum hinteren Kiemendeckelrande. Das Stirnprofil ist geradlinig und schliesst sich mit einer sanften Erhebung von circa 25 Grad an den Vorderrücken an. Die Nase ist fleischig, stumpf und rund; die Nasenlöcher von mehr als gewöhnlicher Grösse liegen dem Auge etwas näher als der äussersten Rundung der Nase. Der Mund ist klein und öffnet sich unter der dicken vorragenden Nase, so dass die halbkreisförmige Mundspalte, Taf. VI, Fig. 3, deren Querdurchmesser kaum einer halben zwischen den Augen liegenden Stirnbreite gleicht, bis unter die Nasenlöcher reicht. Der wenig vorschiebbare Zwischenkiefer liegt bei geschlossenem Munde beinahe ganz unter dem Hauptkiefer verborgen und ist gleich dem Unterkiefer, dessen Äste $3^1/_2$ Mal in der Kopflänge enthalten sind, mit einem fleischigen, runden Lippenwulst umgeben. Das Auge ist klein und liegt, vermöge der starken Wölbung der Stirne, ziemlich weit unter der eigentlichen Profillinie, so dass es von der gedachten Körperachse beinahe mitten durchzogen wird. Der hintere Augenrand befindet sich genau in der Mitte der Kopflänge und der Diameter eines Auges gleicht einem Fünftel derselben, oder $^2/_5$ der Stirnbreite zwischen beiden Augen. Der hintere Rand des Vordeckels liegt senkrecht unter dem Ende des Hinterhauptes, etwas nach dem zweiten Drittheile der Kopflänge, oder um einen Augendiameter hinter dem Auge, tritt aber erst unter der Körperachse sichtbar hervor, zieht sich geradlinig herab und wendet sich unten in einem ziemlich scharfen Winkel nach vorwärts. Der hintere und untere Rand des Hauptdeckels bildet zwar bei seiner Vereinigung nach rückwärts einen etwas stumpfen Winkel, in Verbindung des Unterdeckels aber beschreibt der gemeinschaftliche äussere Kiemendeckelrand genau das Drittheil eines Kreises, dessen Mittelpunkt zwischen dem oberen Anfang der Kiemenspalte und der Anlenkung des Unterkiefers in der Mitte liegt. Der Abstand des Vordeckels vom äusseren Kiemendeckelrande gleicht jenem des vordereren Augenrandes von der Nasen-

spitze. Der Winkel des Schultergürtels, unter welchem die Brustflosse ansitzt, springt zwar ziemlich weit hervor, erreicht aber bei weitem nicht, wie an *Leuciscus rutilus*, die Mitte zwischen der Nasenspitze und den Bauchflossen. Die Schlundknochen und Zähne, Fig. 4, sind im Verhältnisse zum Fische sehr stark, letztere bilden eine einfache Reihe, die an der rechten Seite aus 5, an der linken aus 6 Zähnen besteht. Der vorderste Zahn in jeder Reihe ist stumpf zugespitzt, der zweite sehr dick und walzenförmig mit ebener Kaufläche, die nachfolgenden Zähne werden immer mehr comprimirt und ihre schmale concave am letzten Zahne etwas gezähnelte Kaufläche erhebt sich einwärts in einen kleinen Haken.

Die Rückenflosse entspringt in der Mitte des Körpers oder des Abstandes der Nasenspitze bis zum Ende der Schuppenbedeckung, ihre Basis enthält ein wenig über $^3/_4$ der Kopflänge oder $^1/_3$ der Gesammtlänge des Fisches mit der Schwanzflosse. Sie besteht aus 3 ungetheilten Strahlen, deren erster sehr kurz ist, während der dritte die Basislänge um $^1/_4$ übertrifft, dann aus 10—11 breiten viermal dichotomen Strahlen, deren letzter nur die halbe Basislänge erreicht. Der obere schief abgeschnittene Flossenrand ist ein wenig concav und bildet mit dem hinteren und vorderen Strahlenrand einen vollständigen Winkel. Die Afterflosse beginnt mit dem fünften Siebentel der zwischen Nasenspitze und dem Ende der Beschuppung enthaltenen Länge, oder um zwei Augendiameter nach dem Ende der Rückenflosse. Ihre Basis ist etwas kürzer als jene der Rückenflosse und enthält nur $^1/_9$ der ganzen Fischlänge, sie besteht aus 3 ungetheilten Strahlen, deren erster $^1/_4$ der Länge des dritten einnimmt, welcher die Länge der Flossenbasis nicht erreicht, dann aus 11—12 gespaltenen Strahlen, wovon die vorderen vier- die hinteren dreimal dichotom sind, der letzte aber, welcher nur $^1/_3$ der Basislänge enthält, bis auf dieselbe hin gespalten ist. Übrigens entspricht die Gestalt der Flosse jener der vorigen. Die Schwanzflosse ist breit und stark eingebuchtet, so dass ihre mittleren Strahlen um die Hälfte kürzer sind als jene in den beiden Lappen, deren unterer etwas längerer der Entfernung des Schultergürtelwinkels von der Nasenspitze gleich kommt. Die ganze Schwanzflosse besteht aus 7 oberen und 6 unteren, allmählich längeren ungetheilten Stützenstrahlen, zwischen welchen sich 17, drei- bis viermal dichotome Strahlen befinden.

Die Brustflossen erreichen $^5/_6$ der Kopflänge und legen sich über die Mitte des zwischen Kopf und den Bauchflossen befindlichen Abstandes zurück; sie sind ziemlich breit und bestehen jede aus 18 Strahlen, davon ist der erste Lange ungetheilt, die nachfolgenden sind dreimal dichotom und der letzte kurze abermals ungetheilte schliesst sich flach und aufwärts gekrümmt an die vorhergehenden an. Die Bauchflossen sitzen, in senkrechter Richtung gegen die oben gedachte Achsenlinie betrachtet, um einen halben Augendiameter vor dem Anfange der Rückenflosse, sind etwas kürzer als die Brustflossen, abgerundet, und bestehen jede aus 9 Strahlen, wovon der erste ungetheilt ist, die nachfolgenden sind viermal dichotom, der letzte nur einfach gespalten.

Die Schuppen sind gross und stark, die grössten liegen in der vorderen Hälfte des Rumpfes über und unter der Seitenlinie, die selbst aus 46 Schuppen besteht, die kleinsten befinden sich wie gewöhnlich auf der Brust, und sind viermal kleiner als jene die $1^1/_2$ Augendiameter enthalten. Die grösste Anzahl wagrechter Schuppenreihen liegt unter dem Anfange der Rückenflosse, woselbst 27 Reihen den ganzen Rumpf umfassen, nämlich jederseits 7 Reihen über der Seitenlinie bis zur Rückenflossenbasis, 4 Reihen unter derselben bis zur Anlenkung der Bauchflossen und 3 mittlere Bauchreihen vor diesen letzteren auf dem Bauchkiele allein. Über der Seitenlinie nehmen jederseits 6 der horizontalen Schuppenreihen ihren Anfang am Hinterhaupte, nur die siebente oder oberste aus 12 Schuppen bestehende Reihe allein beginnt kurz vor der Rückenflossenbasis und endet mit derselben, so dass gleich nach der Rückenflosse bloss 6 Schuppenreihen über der Seitenlinie liegen. Die zweite Schuppenreihe von oben aus 31, so wie die dritte aus 35 Schuppen erlischt senkrecht über der Afterflosse; die vierte enthält 40 Schuppen und reicht bis zu den oberen Stützenstrahlen der Schwanzflosse; die fünfte Reihe besteht aus 46, die sechste und zugleich längste aus 48 und die siebente gleich der darauf folgenden Seitenlinie wieder aus 46 Schuppen. Es erreichen mithin über der Seitenlinie drei Schuppenreihen die Schwanzflossenbasis, unter derselben Linie sind es blos zwei, deren jede ebenfalls 46 Schuppen enthalten, denn die dritte erlischt mit dem Ende der Afterflossenbasis, über welcher sie gleich der ersten unter der Rückenflosse bedeutend kleinere Schuppen enthält. Eine vollständig neutrale Schuppenreihe besteht auf der

Rückenfirste nicht, es sind bloss wenige Schuppen, die man jedesmal nach den Vereinigungsstellen der beiderseitigen dort beginnenden oder erlöschenden Horizontalreihen als neutrale Schuppen bezeichnen kann. Auf dem Bauche lässt sich an den drei, den abgerundeten Kiel bedeckenden Reihen, wegen der unregelmässigen viel kleinere Schuppen enthaltenden Brustreihen keine bestimmte Zahl angeben, allein hinter den Bauchflossen bis zum After liegt eine etwas gekielte wirklich neutrale Reihe aus 7—8 Schuppen, und ebenso zwischen der After- und Schwanzflosse eine ähnliche, 9 Schuppen enthaltend. Die Anzahl so wie die Stellen des Beginnens und Erlöschens sämmtlicher horizontalen Schuppenreihen bleibt sich an allen Individuen, seltene kleine Abnormitäten abgerechnet, vollkommen gleich, nur die in jeder dieser Reihen angegebene Zahl einzelner Schuppen vermag, wie bekannt, im Verhältnisse ihrer Grösse zu variiren, so dass in den Hauptreihen auch 44 anstatt 46 Schuppen vorkommen können. Die Textur der einzelnen Schuppen besteht aus sehr zahlreichen und sehr zarten concentrischen Kreisen (Taf. VII, Fig. 3, 4, 5), die, wie gewöhnlich mit dem Schuppenrande parallel laufend, an der Vorderseite durch wellige Biegung den Einbuchtungen der Schuppenbasis folgen, nach rückwärts auf der unbedeckten Fläche aber, gleich dem gekerbten Schuppenrande selbst, fein gekräuselt erscheinen, wie es ein bei stärkerer Vergrösserung gezeichneter Keilschnitt aus dieser Stelle, Fig. 4, darstellt. Der Strahlenpunkt der Schuppen liegt ziemlich in deren Mitte, wird niemals durch ein Chaos verwischt, und empfängt beinahe sämmtliche aus der Peripherie ihm zulaufenden Strahlen des vorderen und hinteren Fächers, erstere sind zahlreich, letztere bestehen aus 5—7.

Vor dem Eintritte der Laichzeit vermehren sich bei Männchen die schleimigen Absonderungen unter der Epidermis des ganzen Rumpfes und der Flossen. An vielen Stellen erheben sich einzelne linsenförmige Fleckchen, die allmählich zu Hügelchen von weisser, sulziger Beschaffenheit werden, und oft über einen halben Augendiameter an Höhe und Breite erlangen, Taf. VI, Fig. 1. Je mehr dabei ihre Masse äusserlich an Festigkeit zunimmt, verändert sich auch die Gestalt dieser anfangs stumpfen Kegel in eine spitzere, über ihrer flachen Basis etwas comprimirte schiefe Pyramide, Fig. 5 — 8. Nach dem Laichen lösen sich diese nun lederartig fest gewordenen Ansätze von ihrer schleimigen Unter-

lage wieder ab, und man bemerkt auf der Fläche, womit sie aufsassen, kaum eine Vertiefung an der innen noch sulzigen Masse; kommen aber dieselben in Weingeist oder gar an die freie Luft, so erhärten sie mit hornartiger Festigkeit, werden innen hohl, Fig. 8, und sehen äusserlich den Dornen wilder Rosen ähnlich. *Aprili et Majo dum gignit, verrucas cavas albas sparsim enasci, quas postea deperdit omnes.* Marsilius IV, Pag. 13. An den Seiten des Rumpfes sind diese konischen, bei dem lebenden Fische perlenähnlichen Auswüchse am grössten und stärksten, ihre Basis nimmt beinahe die ganze Länge des freien Raumes der Schuppen ein, so dass auf einer Schuppe auch bloss eine dieser Perlen ansitzt. Sie bilden daselbst an jeder Seite des Fisches fünf horizontale Reihen, indem sie die zweite bis fünfte Schuppenreihe über der Seitenlinie beinahe vollständig besetzen, auf der Seitenlinie selbst oder unter derselben zeiget sich selten eine dergleichen Erhöhung. Auf dem Kopfe sind sie etwas kleiner, und bilden daselbst durch eine dicht gedrängte Reihe eine Art Diadem das über den Nasenlöchern liegt und den Porenöffnungen folgend, sich über den Augen bis zum oberen Winkel der Kiemenspalten hinzieht. Über dieser ersten Reihe befindet sich jederseits noch eine zweite kürzere, die über dem Winkel der Kiemenspalten beginnt, und in der halben Stirnlänge sich abwärts wendend mit der vorigen verbindet. Die Stirne selbst wird von wenigen zerstreuten kleinen Perlchen besetzt, Fig. 2. Ausser den Schuppen und dem Oberkopfe sind auch die Hauptstrahlen der Rücken- und Schwanzflossen mit ähnlichen kleinen Ansätzen so dicht versehen, dass sie dem vorderen Rande derselben ein verdicktes gezähntes Ansehen geben, übrigens bemerkt man sie zerstreut und nur in der Grösse von Mohnkörner auch auf den mittleren Strahlen der Schwanzflosse.

Die Wirbelsäule besteht aus 42 Wirbeln, wovon 23 der abdominalen und 19 der Schwanzhälfte angehören, die Bauchhaut *(Peritonaeum)* ist beinahe schwarz.

P. 1|17 V. 1|8 D. 3|10—11 A. 3|11—12 C. 7|17|6.
Sqam. $44\frac{\text{VII.}}{\text{IV.}}$ 46.

In der Mitte des Jänners ist die Färbung des Nerflings folgende: Auf dem Rücken herrscht ein blasses, grünliches Braun, das an den Seiten durch eine bläuliche Schattirung in hellglänzendes Silber

übergeht, und auf Brust und Bauch milchweiss wird. Der Oberkopf ist dunkler als der Rücken, und die Iris hellgelb mit schwärzlichen Wolken über der Pupille. Die Rückenflosse hat eine ähnliche aber weit hellere Farbe als der Rücken. Die Brustflossen sind gänzlich farblos, die Bauchflossen und die Afterflosse nach vorne bis zur Hälfte oder $^2/_3$ der Strahlenlänge blassroth, übrigens weiss. Die Schwanzflosse ist mitten röthlich-weiss, und wird gegen den Rand beider Lappen allmählich intensiver roth, ein grauer Saum begrenzt das Ende ihrer Strahlen, Taf. VII, Fig. 1.

Gegen Ende März, zu welcher Zeit sowohl am Kopfe als auf den Schuppen des Nerflings die ersten Spuren jener merkwürdigen Ansätze erscheinen, ist sein Rücken etwas dunkler schmutzig-grün, seine Stirne über den Augen bekommt einen violeten Schimmer, der sich vorne auf der dicken hautfarben Nase in einen hellen röthlich-blauen Ton verliert; übrigens hat der Kopf sowie der ganze Rumpf besonders nach unten zu ein sehr weisses Aussehen. Betrachtet man ihn aber nach einer gewissen Richtung gegen das einfallende Licht, so erscheinen die Wangen, die Kiemendeckel und alle Schuppen an den Seiten des Körpers mit den glänzendsten Farben des Regenbogens geschmückt und zwar so, dass letztere partienweise in den einzelnen Farben des herrlichen Spectrums prangen, welche eine helle Silberbasis noch erhöht. Keiner unserer Cyprinen besitzt in so hohem Grade dieses prachtvoll schillernde Farbenspiel, das bei der Grösse der Schuppen einen reizenden, durch keine Kunst nachahmbaren Anblick gewährt. Die Rückenflosse beginnt sich nach oben röthlich zu färben; die Brustflossen werden gelblich, das blasse Roth an der vorderen Hälfte der Bauch- und Afterflossen verwandelt sich in hoch-orange; aus der Mitte der Schwanzflosse verschwindet das röthliche Weiss und ein etwas gedämpftes Gelbroth verbreitet sich durchgehends auf der ganzen Flosse bis an den schwärzlichen End-Saum ihrer Strahlen.

Gegen die Mitte des Aprils oder im Anfang des Mai's, wenn das Nerfling-Männchen in seinem vollen Schmucke prangt, das Perlendiadem sich um seine Stirne windet und beinahe auf jeder Schuppe einzeln eine Perle glänzt, sind auch alle früheren Farben seines Körpers und seiner Flossen viel intensiver. Ein grünliches Braun überzieht den Rücken, erlischt auf der bläulich-röthlichen Nase und umfasst den Schwanzstiel an der Basis seiner dunkel-orangerothen

Flosse, deren Ende ein tief-schwarzer Saum umgibt. Wangen und Kiemendeckel spiegeln auf ihrem hellen Silbergrunde die zartesten in einander fliessenden Farben, ein leiser Hauch von Rosenroth, Violet, Azurblau, Grün und Gelb scheint sich von da aus über die ganzen Seiten des Rumpfes zu ergiessen und seinen Perlenreihen noch höheren Glanz zu verleihen. Brust und Bauch bleiben rein weiss. Ein schwärzlicher Halbring, der oben die Pupille umgibt, unterscheidet sich scharf auf dem hellgelben Grunde der Iris. Die ganze Rückenflosse und zwar am meisten ihr Vorderrand ist röthlich überflogen. Die Brustflossen hüllen sich in ein blasses Röthlichschwarz, dagegen glühen die Bauchflossen und die Afterflosse besonders in ihrem Anfange im feurigsten Roth, und vollenden so die schimmernde Farbenpracht des hochzeitlichen Cypriniden. Taf. VI, Fig. 1.

Nach der Laichzeit hinterlassen die abgefallenen Perlen noch Spuren ihres Daseins durch Narben, die sich besonders auf dem Kopfe eine zeitlang erhalten. Die glühenden Farben erbleichen, ein einfacher Silberglanz verbreitet sich über alle Schuppen und von den Flossen entweicht allmählich das gesteigerte Roth, bis die zuerst geschilderte gewöhnliche Färbung wieder eintritt.

Der Nerfling, Donau-Nerfling oder Fraufisch gehört seines Fleisches wegen, wie alle sogenannten Weissfische zwar nicht zu den geschätzten Arten, welche auf den Tafeln der Reichen zum schmackhaften Genusse einladen, er bietet jedoch dem weniger verfeinerten Gaumen eine gesunde Nahrung, wird bis 2 Pfund schwer, wohnt im fliessenden Wasser der Donau, so wie auch in ihren grösseren Nebenflüssen, ist minder häufig als der Gängling (*Idus melanotus* Heck.) und laichet vom halben April bis Anfang Mai. Länge der beschriebenen Exemplare 6—15 Wiener Zoll.

Unter allen unseren Flussfischen sind mir ausser dem gegenwärtigen Nerflinge nur noch der Pigo des Comer-Sees, *Leuciscus Pigus* de Filippi, und der Perlfisch der Attersees (*Leuciscus Meidingerii* Heck.) bekannt, an welchen diese warzenähnlichen Ansätze zur Laichzeit einen so bedeutenden Umfang erreichen. Marsilius hat zwar auf Taf. 16 eine Braxe (*Abramis Bama* Cuv.) mit ziemlich grossen Dornen dargestellt, allein ich habe sie bei dieser Art verhältnissmässig nie grösser gefunden, als an vielen anderen Cyprinoiden, bei welchen sie den Gries- oder Hirsekörnern gleichen,

auch an unseren Exemplaren des *Leuciscus prasinus* Agass. aus dem Neuenburger See haben sie dieselbe griesähnliche Gestalt. Doch muss ich hier noch bemerken, dass Herr Valenciennes in der *Hist. nat.* T. XVII, in dem Artikel des *Chevaine ou Meunier* auf Pag. 184 von der Abbildung eines am 6. April 1786 im Lech gefangenen Chevaine spricht, dessen Kopf und Rumpf mit perlenähnlichen auffallend grossen Ansätzen versehen war. Herr Valenciennes meint, dieser Fisch habe sich in einem krankhaften Zustande befunden, und zwar wegen der scheinbar dargestellten Dicke und seitlichen Zähnelung seines ersten Rückenflossenstrahles. Ohne diese Abbildung selbst gesehen zu haben, erinnere ich bloss an die eben beschriebenen grossen Ansätze unseres Nerflings, an die Stellung, welche sie sowohl auf dem Körper selbst, als auf den Hauptstrahlen der Rücken- und Schwanzflosse einnehmen, an die Jahreszeit, in welcher diese Erscheinung einzutreten pflegt, dann an das Flussgebiet, worin jener abgebildete Fisch gefangen wurde, und erlaube mir die Frage, ob dieser angebliche Chevaine nicht derselbe Nerfling sei, welchen Marsilius Taf. 5 unter dem Namen *Orfus germanorum* darstellt und der von Herrn Valenciennes mit der wahren Orfe für identisch gehalten wird? Wir würden in diesem Falle finden, dass unser Nerfling oder Fraufisch, welcher in der *Hist. naturelle* XVII, zwar nicht das Glück hatte, als eigene Species beschrieben zu werden, doch wenigstens unter zwei anderen ganz verschiedenen Arten, nämlich unter *Leuciscus Orfus* und *Leuciscus Dobula* dort vorkommt.

Ich habe bereits gesagt, dass der hier beschriebene Cyprinoide, den ich *Leuciscus Virgo* nenne, in dem *Leuciscus Pigus* des Comer-Sees seinen nächsten Verwandten habe, allein auch dem *Leuciscus prasinus* aus dem Neuenburger See und selbst unserem gemeinen *Leuciscus rutilus* ist er ähnlich. Alle vier Arten besitzen 3|10 Strahlen, in der Rücken- und 3 | 11—12 Strahlen in der Afterflosse. Die Anzahl der Schuppen in der Seitenlinie weicht bloss darin ab, dass sie bei *Leuciscus rutilus* aus 40—41, bei *Leuciscus prasinus* aus 43—45, bei *Leuciscus Virgo* aus 44—46 und bei *Leuciscus Pigus* aus 47—49 einzelnen Schuppen besteht. Was aber unserem *Leuciscus Virgo* unter jenen Cyprinoiden, die ich nach ihren Schlundzähnen zu der Gattung *Leuciscus* zähle, ganz eigenthümlich ist und ihn allein schon von den Verwandten auf das Bestimmteste auszeichnet, ist, dass er beständig nur sieben Schup-

penreihen über der Seitenlinie bis zur Rückenflossenbasis besitzt, während jene deren acht aufzuweisen haben.

Leuciscus Pigus de Filippi zeichnet sich übrigens von den Vorangehenden sehr leicht durch die beinahe schwarze Farbe seiner Bauch- und Afterflossen aus, und wenn man ihn mit unserem ***Leuciscus Virgo***, dessen allgemeine Gestalt er übrigens besitzt, zugleich vor Augen hat, so tritt in beider Kopfform, gerade wie zwischen unserem ***Squalius Dobula*** und dem englischen ***Squalius Cephalus*** ein zweiter schlagender Unterschied, der, einmal erfasst, beide Arten nie verwechseln lässt, darin hervor, dass an unserem ***Leuciscus Virgo***, so wie am ***Sq. Dobula*** der vordere Kopf oder vielmehr die Schnauze stets dicker und stumpfer ist, als an ihren genannten Verwandten.

Bevor ich die weiteren Unterschiede zwischen ***Leuciscus Virgo*** und ***Leuciscus prasinus*** mit Bestimmtheit hervorheben kann, ist es, um nicht zu neuen Verwirrungen Anlass zu geben, unerlässlich, uns zuvor über die Identität dieses letzteren näher zu verständigen. Bald nachdem Herr Agassiz die Beschreibung und Abbildung seines ***Leuciscus prasinus*** in den Memoiren von Neuchatel bekannt gemacht hatte, erhielt ich durch die Güte des Herrn Vouga vier, 6 bis 7 Zoll lange Exemplare dieses Fisches, die aus dem nämlichen Gewässer herrühren, wie jene, die Herrn Agassiz vorlagen; sie entsprechen obiger Beschreibung und ihrer betreffenden Abbildung in allen Theilen so genau, als wären sie selbst die Originale dazu gewesen und diese mit Herrn Agassizen's Beschreibung und Abbildung vollkommen übereinstimmenden vier Exemplare sind es nun, die ich hier mit meinem ***Leuciscus Virgo*** vergleiche. Sie von letzterem zu unterscheiden, bedarf es nur eines Blickes auf die Tafel II der genannten Memoiren und auf meine hier gegebene Darstellung Taf. VI und VII. Was an jenen den ***Leuciscus prasinus*** vorstellenden Figuren zuerst auffallen muss, sind die verhältnissmässig viel grösseren Augen, deren Diameter $3^1/_2$ Mal und nicht wie an ***Leuciscus Virgo*** fünf Mal in der ganzen Kopflänge enthalten ist, auch liegen sie nicht über einen ihrer Diameter von der Nasenspitze entfernt. Ferner ist der rückwärts gewendete Winkel des Schultergürtels, unter welchem die Brustflosse ansitzt, den Bauchflossen etwas mehr genähert als der Nasenspitze, an ***Leuciscus Virgo*** findet bei weitem das Ge-

gentheil Statt. Die ganze Gestalt des *Leuciscus prasinus* ist etwas schlanker, ihre grösste Höhe ist $4^1/_2$ Mal in der ganzen Länge des Fisches enthalten. Endlich besitzen die Männchen unter meinen erwähnten vier Exemplaren jene zur Laichzeit entstehenden Auswüchse nicht allein auf dem Kopfe und an der oberen Körperhälfte, sondern sie sind ganz unregelmässig, oft zu zwei und drei auf einer Schuppe, über den ganzen Körper zerstreut, wobei sie nicht einmal die Grösse eines Hirsekornes erreichen.

Ganz anders verhält es sich mit dem von Herrn Valenciennes beschriebenen *Leuciscus prasinus*. Dieser Beschreibung sollen, wie der Autor sagt, Exemplare, welche das Pariser Museum von Herrn Coulon aus demselben See erhalten hatte, zu Grunde gelegen sein. Seine Worte daselbst: *Hist. nat. XVII*, Pag. 154, lauten: „*La hauteur du tronc est comprise cinq fois et demie dans la longueur totale, le diamètre de l'oeil est cinq fois un tiers dans la longueur de la tête.*" Man ersieht daraus leicht, dass hier ein ganz anderer Fisch, als der wirkliche *Leuciscus prasinus* Agass. gemeint sein müsse, und ohne mich in werthlose Vermuthungen hierüber einzulassen, erlaube ich mir bloss die Ichthyologen bei Bestimmung der Species *Leuciscus prasinus* ausschliesslich auf die in den *Mémoires de Neuchâtel* gegebene Original-Beschreibung und Abbildung hinzuweisen. Von unserem *Leuciscus Virgo* würde sich dieser sogenannte *Leuciscus prasinus* der *Hist. naturelle* jedenfalls durch einen sehr gestreckten Körper, dessen Höhe fünf und ein halbes Mal in seiner Länge enthalten sein soll, hinreichend unterscheiden [1]).

Ob *Cyprinus rutilus Jurine*, *Mém. de Genève III*, Pag. 211, Pl. 13, mit unserem *Leuc. Virgo* identisch sei, wage ich, da mir

[1]) Ich erhalte so eben durch die Gefälligkeit des Herrn Louis Coulon fils, *Directeur du Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel*, vier andere in dem dortigen See frisch gefangene Exemplare des Vengeron, *Leuciscus prasinus* Ag., und des Ronzon, *Leuc. rodens* Ag., nebst der Versicherung „*je crois que ce sont les espèces que vous demandez les ayant comparés avec les échantillons déposés dans notre Musée par Mons. Agassiz et nommés par lui.*" Die beiden Vengerons stimmen so vollkommen mit meinen früher durch Herrn Vouga erhaltenen Exemplaren, so wie mit der angeführten Agassizischen Beschreibung überein und sind so weit von jener des Herrn Valenciennes entfernt, dass auch in dieser Beziehung gar kein Zweifel über das bedauerliche Missgeschick des XVII. Bandes der *Hist. nat.* übrig bleibt.

keine Exemplare aus dem Genfer See vorliegen, zwar nicht zu entscheiden, muss es aber sehr bezweifeln. Jedenfalls ist dieser *Cypr. rutilus* nicht der wahre *Cypr. rutilus* Linn. und noch weniger der *Leuciscus Pigo* de Fil. oder gar *Leuc. prasinus* Agass. wie Manche es glauben. Meinerseits halte ich ihn, bis neuere Untersuchungen uns näher hierüber belehren für eine eigene Art, die vielleicht mit obigem *Leuciscus prasinus* der *Hist. naturelle XVII*, Pag. 153, zusammen fallen dürfte.

Unserem gemeinen *Leuciscus rutilus* ist der *Leuciscus Virgo* in seiner Jugend sehr ähnlich, und selbst die Körperhöhe ist nur wenig verschieden, jedoch enthält die Seitenlinie an letzterem um 5—6 Schuppen mehr. Entschiedener tritt aber der Arten-Unterschied zwischen Beiden noch dadurch hervor, dass an *Leuc. rutilus* die Rückenflossenbasis bedeutend länger ist als jene der Afterflosse, dass die Seitenlinie sich rasch abwärts beugt, und dass der Winkel des Schultergürtels zwischen Nasenspitze und Bauchflossen mitten inne liegt, während an *Leuc. Virgo* Rücken- und Afterflossenbasis gleichlang sind, die Seitenlinie nur allmählich sich senket, und der Winkel des Schultergürtels der Nasenspitze viel näher liegt als den Bauchflossen. Übrigens hat *Leuc. rutilus* auch einen etwas grösseren Kopf und niederen Schwanzstiel.

Squalius Dobula Heck.

Altel, *Cypr. Dobula* Linn., *Cypr. Idus* Bloch., *Leucisc. frigidus* Valenc.

Taf. VIII, Fig. 1—7.

Ein starker, fest beschuppter Weissfisch mit rundem Rücken, dickem, stumpfen Kopfe und breitem Maule. Die grösste Höhe seines Körpers ist $4^2/_3$, die Länge des Kopfes $5^1/_3$ Mal in der ganzen Länge des Fisches enthalten. Die grösste Dicke beträgt nicht ganz die Hälfte jener Höhe, und dasselbe Verhältniss findet auch bei dem Schwanzstiele Statt, dessen Höhe der grössten Körperdicke wenig nachsteht. Wenn man sich eine auf beiliegender Figur angedeutete Achsenlinie denkt, welche, bei der normalen Haltung des Fisches, seinen Kopf unter dem Hinterhaupte so wie den Schwanzstiel mitten durchzieht, so ergibt sich, dass bis zur Rückenflosse kaum ein grösserer Theil des Rumpfes über als unter dieser Achse liegt; ein umgekehrtes Verhältniss findet jedoch bei dem Anfange der Afterflosse Statt, woselbst der Körper sich etwas mehr unter seiner Achse

ausdehnt. Im Ganzen ist die Gestalt des Fisches eine der regelmässigsten, denn sowohl das obere als das untere Körperprofil beschreibt bis zum Anfange der Rückenflosse und bis zur Anlenkung der Bauchflossen denselben sanft gezogenen Bogen; nach dem Anfange der Rückenflosse senkt sich der Rücken in gerader Linie allmählich bis zur Schwanzflosse, während die Bauchlinie hinter den Bauchflossen wagrecht bis zum Anfange der Afterflosse fortläuft, von da aus sich längs der Afterflossenbasis etwas rasch erhebt, und dann abermals wagrecht die Schwanzflosse erreicht.

Der Kopf ist stumpf, nur um $^1/_3$ weniger dick als lang, von oben gleich dem ersten Drittheile des Vorderrückens flach gewölbt; seine grösste Höhe unter dem Hinterhaupte gleicht nicht ganz $^4/_5$, und die Breite der Stirne zwischen den Augen beinahe einer Hälfte der ganzen Kopflänge von der Nasenspitze bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels. Die Erhebung der Stirne geschieht in beinahe gerader Linie, die sich in einem Winkel von 25 Grad über die gedachte Körperachse erhebt. Die Nase ist niedergedrückt und breit, die Nasenlöcher selbst haben eine mässige Grösse, und liegen dem Augenrande um $^1/_3$ näher als der Nasenspitze. Die Mundspalte öffnet sich vorne in der Achsenlinie des Körpers, und senkt sich rückwärts in demselben Winkel unter die Achsenlinie herab, mit welchem sich die Stirne über dieselbe erhebt; die Mundwinkel stehen senkrecht unter den Nasenlöchern, und die Entfernung beider, oder die Sehne des ein halbes Oval bildenden Mundbogens ist um $^1/_5$ länger als der grösste Halbmesser desselben, welcher $^2/_3$ der zwischen den Augen liegenden Stirnbreite gleichet. Der Oberkiefer ist etwas vorstehend, sein schmaler häutiger Rand nimmt bei gänzlich geschlossenem Munde den dickeren abgerundeten Lippenwulst des an seiner Symphyse etwas erhöhten Unterkiefers auf. Bei dem Öffnen des Mundes schiebt sich der Zwischenkiefer nur wenig vor und der Unterkiefer, dessen Äste einem Fünftheile der ganzen Kopflänge gleichen, tritt dann etwas weiter vor als der obere Kieferrand. Das Auge hat eine mässige Grösse, sein Durchmesser ist $5^1/_2$ Mal in der Kopflänge und $2^1/_2$ in der Stirnbreite zwischen beiden Augen enthalten, es liegt um $1^1/_2$ dieser Durchmesser hinter der Nasenspitze, und die gedachte Körperachse durchschneidet das untere Viertheil seiner Höhe; der hintere Augenrand befindet sich mithin nicht in, sondern v o r des Kopfes Mitte, und die Stirnbreite zwischen den Nasen-

löchern gleichet der Hälfte des Abstandes beider Augen. Eine senkrecht vom Hinterhaupte auf die Achse gefällte Linie würde die Kopflänge etwas hinter ihrem zweiten Drittheile durchschneiden. Abermals hinter dieser senkrechten Linie und zwar um 1 ½ Augendiameter vom Auge entfernt, beginnt der sanft einwärts gehende Hinterrand des Vordeckels, welcher sich unten nach einem spitzen Winkel vorwärts wendet. Der Zwischendeckel ist ziemlich breit. Der hintere und untere Rand des Hauptdeckels bilden zusammen einen rechten Winkel, welcher von gedachter Körperachse durchzogen wird; erst unter diesem Winkel beginnt mit dem Unterdeckelstücke die Abrundung des allgemeinen Kiemendeckelrandes, welchen ein ziemlich breiter und fleischiger Hautsaum umgibt. Die Schlundknochen, Fig. 4, sind vorwärts etwas schlank und ihre schmalen, mit 3—4 Gruben versehenen Flügel beginnen am aufwärts steigenden Theile mit einem plötzlich scharf vorspringenden Winkel, dessen Spitze von dem Anfange und Ende jedes Schlundknochens stets gleichweit entfernt ist. Die Zähne sitzen daselbst auf zwei lockeren Reihen, die vordere enthält an jedem Schlundknochen zwei, die hintere fünf Zähne. Sie haben eine lang-konische ziemlich comprimirte Gestalt und enden in einen rückwärts gekrümmten spitzen Haken, die letzten in der hinteren Reihe sind viel schlanker und mit dem Rücken ihres Hakens vorwärts geschwungen. An den hinteren Zähnen beider Reihen zeigen sich an der den Haken bildenden Seite, wenn diese noch nicht abgenützt ist, einige seichte Kerben, die jedoch niemals, wie bei *Scardinius*-Arten, eine scharfe Zähnelung darstellen. Die längsten in der Mitte der Hinterreihe stehenden Zähne enthalten eine halbe Basislänge dieser ganzen Reihe; jene beiden in der Vorderreihe sind um die Hälfte kürzer. Der Schultergürtel, welcher beinahe die Umrisse der Schlundknochen wiederholt, springt scharfwinklig über die Basis der Brustflossen zurück, so dass die Spitze dieses Winkels den Bauchflossen etwas näher liegt als der Nasenspitze.

Die Rückenflosse entspringt etwas nach der Mitte des Körpers, oder vielmehr des Abstandes der Nasenspitze von dem Ende der Beschuppung, senkrecht über der 16. Schuppe der Seitenlinie; ihre Basis erreicht nicht ganz eine halbe Kopflänge. Sie enthält 3 ungetheilte Strahlen, deren erster sehr kurz ist, der dritte aber die ganze Basislänge um die Hälfte übertrifft; diesen folgen, allmählich kürzer werdend, 8 getheilte Strahlen, deren jeder gegen sein Ende

viermal dichotom gespalten ist, nur der letzte Strahl, welcher dicht hinter dem vorletzten steht, macht zuweilen eine Ausnahme, indem er bloss dreimal dichotom erscheint. Der obere Rand der Flosse ist gerade, und bildet mit dem Vorderrande, da der letzte Strahl über die Hälfte länger ist als dieser, einen nicht sehr spitzen Winkel von 75 Grad.

Die Afterflosse beginnt etwas nach dem zweiten Drittheile der Körperlänge (ohne Schwanzflosse), senkrecht um $1^1/_2$ Augendiameter hinter dem Ende der Rückenflossenbasis. Die Länge ihrer Basis ist jener der Rückenflosse vollkommen gleich oder nur unbemerkbar länger, sie enthält im Ganzen, wie die Rückenflosse, 11 Strahlen, die sich sowohl ihrer Stellung, als Länge und Dichotomie nach ebenso verhalten, mit dem einzigen aber sehr charakteristischen Unterschiede dass hier, nicht wie in der Rückenflosse der dritte ungetheilte Strahl, sondern der zweite und dritte der getheilten Strahlen die längsten sind, wodurch der untere Rand dieser Flosse keine gerade Linie, sondern einen auffallenden Bogen beschreibt.

Die Schwanzflosse ist breit und kräftig. Wenn man beide Lappen, deren unterer etwas längerer $^7/_8$ der Kopflänge erreicht, zusammenlegt, so sind die mittleren Strahlen der Flosse nicht ganz um die Hälfte länger als diese. Im ausgebreiteten Zustande dagegen erscheint der hintere Flossenrand nur wenig ausgebuchtet. Die ganze Flosse enthält 17 drei- bis viermal dichotome Strahlen, die oben von 6, unten von 7 stufenweise längeren einfachen Randstrahlen gestützt werden.

Die Brustflossen haben mit den vorderen Strahlen der Rückenflosse eine gleiche Länge und reichen zurückgelegt weit über die Mitte des zwischen ihnen und den Bauchflossen befindlichen Abstandes. Sie enthalten jede 15 Strahlen; der erste starke Strahl ist wie immer ungetheilt, hierauf folgen 11, die nicht über zweimal dichotom sind, und an diese legen sich die letzten drei, schon sehr kurze, abermals ungetheilt an.

Die Bauchflossen sind etwas kürzer, ihr erster ungetheilter Strahl sitzt, wenn man sich eine durch obige Körperachse rechtwinkelig gezogene Linie denkt, um einen ganzen Augendiameter vor dem Anfange der Rückenflosse. Die nachfolgenden acht sind, mit Ausnahme des letzten, der nur zur Hälfte zweimal gespalten ist, sämmtlich dreimal dichotom, und bilden einen schief abgerundeten Rand.

Die Schuppen sind gross und stark, die grössten, welche, herausgezogen, $1\frac{1}{2}$ Augendiameter lang und breit sind, liegen über der Seitenlinie zwischen Brust- und Bauchflossen; gegen den Rücken und Bauch hin, sowie auf dem Schwanzstiele nehmen sie an Grösse ab; die kleinsten auf der Brust erreichen nur noch den vierten Theil der ersteren. Die grösste Anzahl wagrechter Schuppenreihen befindet sich vor dem Anfange der Rücken- und Bauchflossen, woselbst 28 Reihen in folgender Weise den ganzen Rumpf umgeben. Es liegen nämlich über jeder Seitenlinie 7 Reihen, die auf dem Rücken durch eine neutrale Reihe verbunden sind, und unter den Seitenlinien befinden sich ebenso 10 Reihen, mit einer neutralen Bauchreihe verbunden. Unter dem Anfange der Rückenflosse bis senkrecht hinter den Bauchflossen enthält der Umkreis des Körpers nur 27 wagrechte Reihen, welche Abnahme, obschon die Anzahl der über der Seitenlinie befindlichen jederseits um eine Reihe zunimmt, daher rühret, weil, nebst dem Abgange der oberen Firstreihe, hinter den Bauchflossen nur 8 Reihen mit einer neutralen Kielreihe den Bauch unter den beiden Seitenlinien bedecken. Es befinden sich mithin an jeder Seite des Fisches 8 wagrechte Schuppenreihen über der Seitenlinie bis zur Rückenflossenbasis, und 3 liegen zwischen dieser Linie und der Anlenkung der Bauchflossen. Die Seitenlinie selbst senket sich gegen das Ende der Brustflossen bis auf $\frac{1}{3}$ der Körperhöhe herab, und besteht aus 45—46 Röhrchenschuppen, so wie die drei nächsten Reihen über ihr, die ebenfalls vom Kopfe bis zu der Schwanzflosse reichen. Die 4. und 5. Reihe nach aufwärts beginnt ebenfalls noch am Hinterhaupte, wiewohl etwas minder deutlich, die 4. mit 45 Schuppen endigt vor der Schwanzflosse, die 5. mit 33 zwischen der Rücken- und Afterflosse in der Mitte. Die drei obersten Reihen entspringen nach dem Hinterhaupte hinter einander aus der Firste des Vorderrückens und endigen vor der Mitte des Schwanzrückens, wobei die 6. Reihe 25, die 7. nur noch 15—16 Schuppen zählt, während die 8. aus den Firstschuppen dicht vor der Rückenflosse entspringend, nicht weiter als die Basis dieser Flosse selbst reicht, welche sie mit 7—8 meistens kleinen sogenannten halben Schuppen besetzt. Bei manchen Individuen ist diese oberste oder achte Schuppenreihe viel weniger entwickelt, so dass sie zuweilen bloss rudimentär aus zwei kleinen Schüppchen unter den vordersten Flossenstrahlen besteht, und daher ganz zu fehlen scheint. Unter der

Seitenlinie sind es bloss die zwei ihr zunächst liegenden Schuppenreihen, welche mit 44 und 43 Schuppen vollständig die Schwanzflosse erreichen. Die 3. aus 28 Schuppen endiget mit der Afterflossenbasis, die sie in der letzten Hälfte begleitet, und enthält die schmale, lange Beckenschuppe, worunter die Bauchflosse sitzt.

Die Textur der, wie gesagt, starken, bis zum Rande hornartig harten, rückwärts einen Viertelkreis beschreibenden, an der Basis abgestutzten und mehrfach ausgebuchteten Schuppen (Fig. 5) besteht aus sehr feinen concentrischen Ringen, deren Mittelpunkt rein und deutlich in der Mitte jeder Schuppe liegt. Der Fächer des unbedeckten Theiles besteht, an den in der Mitte des Rumpfes über der Seitenlinie befindlichen Schuppen, aus 8—10 Strahlen, die eine kaum merkbare Kerbung des Schuppenrandes, daher auch kaum eine wellige Biegung der von ihnen durchschnittenen concentrischen Ringe verursachen und grösstentheils den Mittelpunkt erreichen. Die aus der Basis entspringenden Fächerstrahlen sind viel zahlreicher, feiner und kaum die Hälfte von ihnen erreicht den Mittelpunkt. An den Schuppen der Seitenlinie ist das Schleimröhrchen sehr kurz, und die Fächerstrahlen sind in geringerer Anzahl vorhanden.

Die Wirbelsäule besteht aus 40 Wirbel, wovon 22 der abdominalen und 18 der caudalen Hälfte angehören.

P. 1|14. V. 1|8. D. 3|8. A. 3|8. C. 6|17|7.

Squam. $45\frac{\text{VIII}}{\text{III.}}46$.

Ein grünliches Braun oder schwärzliches Grün, das den oberen Theil des Rückens einnimmt, verliert sich an den Seiten in hellglänzendes, golden schillerndes Silber, welches auf der Brust in eine etwas röthlich spielende weisse Farbe übergeht. Der Kopf ist über den Augen und der Kiemenspalte heller und grünlicher als der Vorderrücken, die silberhellen Wangen und Kiemendeckel schimmern in sanft rosenrothem und goldgelben Glanze. Mund und Kinn sind röthlich. Die Farbe der Iris gleichet einem halbdurchsichtigen Grünlich-braun auf goldenem Grunde, und bloss ein schmaler schön gelber Ring umgibt die schwarze Pupille. Ausser dem Wasser verliert sich diese zarte Färbung aber bald, die ganze Iris wird allmählich einförmig gelb und dann weiss. Die Rückenflosse ist schwärzlich, besonders gegen ihren oberen Rand; nur in ihrer halben Höhe

und zwar mehr gegen den vorderen und den hinteren Rand zu wird die Spannhaut röthlich. Die Schwanzflosse ist ebenfalls schwärzlich, an ihrer Basis heller, am hinteren Rande beinahe ganz schwarz, nur in der Mitte des oberen und unteren Lappens röthet sich die Spannhaut ziemlich stark. Die wie gewöhnlich schwach gefärbten Brustflossen erscheinen an der Basis etwas röthlich, übrigens blassgelblich. An den Bauchflossen und an der Afterflosse sind die Strahlen weit intensiver gefärbt als die Spannhaut, die vorderen überzieht ein feuriges Hochroth, welches gegen ihr Ende so wie an den hinteren Strahlen blässer wird, und längs der ganzen Basis, besonders an der Afterflosse in ein blasses Veilchenblau übergeht. Bei jungen Individuen haben die unteren Flossen eine oft viel mattere Farbe, und die Schwanzflosse ist ganz schwärzlich ohne Roth. Der Schultergürtel mit der angrenzenden verticalen Schuppenreihe ist grünlichschwarz überflogen, dieselbe Farbe nimmt auch die Basis jeder Schuppe an den Seiten des Rumpfes ein, und überdies ist der hintere Rand dieser Schuppen noch mit einer Reihe feiner schwärzlicher Punkte geziert. Die langen Beckenschuppen über der Bauchflossenbasis zeichnen sich durch eine lebhaftere röthliche Farbe vor den übrigen aus. An todten Individuen, so wie an solchen, die man im Weingeist aufbewahrt, ersterben auch hier, wie gewöhnlich, alle Farben, nur der grosse Fleck hinter dem Kiemendeckelrande und die kleineren an jeder Schuppenbasis treten alsdann schwärzer hervor.

Unser Aitel hält sich in seiner Jugend am liebsten in kleinen Gewässern auf, an langsam fliessenden Stellen klarer Bäche sieht man oft hunderte derselben gemächlich neben und hinter einander herziehen, zuweilen durch den blossen Schatten des Lauschers erschreckt, pfeilschnell über den kiesigen Grund dahin fahren. Kleine Würmer und verunglückte Fliegen sind anfangs ihre Nahrung, sobald sie aber etwas grösser werden und lieber in den Dümpeln der Bäche verweilen, oder sich in die Flüsse begeben, zeiget sich bereits ihre raubsüchtige Natur; ihre jüngeren Mitbürger, welcher Art sie auch angehören mögen, sind dann vor dem breiteren Maule nicht mehr sicher, auch Frösche und Wassermäuse gehören zu ihrer Nahrung. Sie sollen, nach der Angabe eines erfahrenen Fischers der unteren Donau, Jos. Burgstaller in Battina, 8—9 Jahre alt werden, und ein Gewicht von 4—5 Pfund erreichen; in den Seen Oberösterreichs werden sie bisweilen 9 Pfund schwer. Ihre Laichzeit fällt in die

Monate Mai und Juni. Das Fleisch ist wohlschmeckend, allein der vielen Gräthen wegen nicht geschätzt.

Unter den *Cypriniden* Osterreichs findet unser Altel, gleich der vorigen Art, nämlich dem Nerflinge, seinen zunächst stehenden Verwandten jenseits der Alpen in dem *Cavedano, Cavezzale* oder *Cavazino* des Pò-Gebietes, welchen Bonaparte in seiner *Iconografia della fauna d' Italia* unter dem Namen *Leuciscus Cavedanus* beschrieben und sehr gut abgebildet hat [1]). Dieser *Cavedano* unterscheidet sich jedoch, ausser der schwarzen Färbung seiner Bauchflossen und der Afterflosse (eine Eigenheit, wodurch sich auch der italienische *Pigo* von dem ihm so ähnlichen Nerflinge auszeichnet) durch einen längeren und auch etwas niederern Kopf, der bloss $4^2/_3$ Mal in der ganzen Länge des Fisches enthalten ist; die Stirnbreite zwischen den Augen, welche zwar, nach Augendiametern gerechnet, jener des Altels gleichet, enthält nur $^2/_5$, und die Unterkieferäste des bis hinter die Nasenlöcher gespaltenen viel längeren Mundes ebenfalls $^2/_5$ der ganzen Kopflänge. Übrigens fängt die Rückenflossenbasis weiter hinten senkrecht über der 19. Schuppe der Seitenlinie an, ist kürzer als eine halbe Kopflänge, und besteht gleich der Afterflosse aus Strahlen, die am Ende bloss dreimal dichotom sind. In der Seitenlinie befinden sich um 2—3 Schuppen mehr.

Mehr noch als unserem inländischen *Cavedano* gleichet das Altel, wie es bereits gesagt worden ist, dem *Meunier* der Franzosen. Der schon erwähnte Unterschied dieses *Meunier* besteht in der Gestalt der Rücken- und Analflosse; an ersterer bildet der obere Rand mit dem vorderen Rande einen spitzen Winkel von 50 Graden, bei der letzteren, die sich weniger ausbreiten lässt als die Afterflosse des Altels, ist auch der untere Rand weit weniger abgerundet als an diesem. Auch in der Kopfform liegt noch ein entschiedener Charakter, durch die etwas grössere Breite und stumpfere Nase des *Meunier*. Der Kopf des gleichfalls sehr ähnlichen englischen

[1]) Ich muss hier bemerken, dass wahrscheinlich durch ein blosses Versehen in dieser sonst sehr richtigen Beschreibung nur 6 Schuppenreihen über der Seitenlinie angegeben sind, während an der Abbildung daselbst, so wie an allen meinen longobardischen Exemplaren, deren acht über der Seitenlinie bis zu der Rückenflossenbasis liegen.

Chub, Taf. XIII, Fig. 8, 9, ist kaum länger als der unseres Altels, dabei aber doch so nieder wie jener des *Cavedano*, was besonders vorne an der Nase auffällt. Noch auffallender wird der Unterschied zwischen *Chub* und *Altel*, wenn man den Kopf des Ersteren und jenen des Letzteren, Fig. 3, neben einander von oben betrachtet, hier zeichnet die grössere Breite und stumpfere Nase unser Altel besonders aus. Übrigens sind am *Chub* die Brust- und Bauchflossen sammt der Afterflosse bläulich-schwarz und nicht roth wie am *Altel* und an dem *Meunier*.

Ein anderer Fisch in unserem Gewässer, welcher der allgemeinen Form nach allenfalls noch mit dem jungen *Altel* zu verwechseln wäre, ist unser Hasel *Squalius Lepusculus* Heck. mit seinen Verwandten, allein der kleinere Mund, die kleineren Schuppen, deren 50 in der Seitenlinie liegen und ein getheilter Strahl weniger in der Rückenflosse, unterscheiden diese Sippschaft augenblicklich und sehr leicht.

Anmerkung zum Perlfische und dem Wyresub.

Es ist vorhin der *Orfe* des Marsilius und ihres unglücklichen Schicksales erwähnt worden, ich kenne aber noch mehrere solcher Leidensgefährten in unserem Stromgebiete, die besonders von Naturforschern des Auslandes in flüchtiger Weise verkannt werden. Dieser Fall tritt eben auch hier bei unserem schönen Perlfische des Attersees in Oberösterreich ein, welchen erstens Nordmann als seinen russischen *Leuciscus Frisii* angibt, und der zweitens in dem berühmten Werke der *Histoire naturelle des poissons par Cuv. et Valenciennes*, einem gewissen dort vorkommenden *Leuciscus grislagine* seine Farbe leihen muss, ohne dass der Autor es bemerkte, dass eben dieser *L. grislagine* und jener *L. Frisii* ein und derselbe Fisch sei, welcher noch dazu, wie ich es hier am Schlusse zeigen werde, von unserem verleumdeten guten Perlfische sehr leicht zu unterscheiden ist.

Leuciscus Meidingerii Heck.

Perlfisch, *Ciprinus Grislagine* Meid.

Taf. IX, Fig. 1—7.

Unser Perlfisch gehört mit dem Pigo, *Leuciscus Pigus* De Filippi, dem Nerflinge oder der Orfe des Marsilius, *Leuciscus*

Virgo Heck. und anderen Arten in eine Abtheilung der Cypriniden mit rundlippigem Munde ohne Bartfäden, kurzer Rücken- und Afterflosse ohne Knochenstrahl, für welche ich in meiner *Dispos. syst. fam. Cyprin.* den Gattungsnamen Leuciscus beibehielt, und ausschliessend dadurch charakterisirt habe, dass der linke Schlundknochen eine einfache Reihe von 6, der rechte eine eben solche von 5 starken Drückzähnen trage; Fig. 4. Unter dieser also scharf begrenzten Gattung oder Untergattung *Leuciscus* zeichnet sich der Perlfisch, wie es schon aus einer zwar nicht sehr gelungenen Abbildung Meidinger's zu ersehen ist, durch seine besonders schlanke, ja beinahe walzenförmige Gestalt und auffallend kleine Schuppen von seinen beiden Verwandten, dem Pigo und dem Nerflinge, aus, so dass die Selbstständigkeit seiner Art in Bezug auf diese Beide nicht den mindesten Zweifel leidet.

Wenn man sich bei der natürlichen Haltung des Fisches unter dem Ende des Hinterhauptes eine durch die Mitte des Kopfes und des Schwanzstieles gezogene Körperachse denket, so befindet sich zwischen dem Hinterhaupte und dem Anfange der Afterflosse, woselbst die Körperhöhe mit der Kopfhöhe gleich, und achtmal in der ganzen Fischlänge enthalten ist, der grössere Theil des Rumpfes durchaus über dieser Achse, Taf. IX, Fig. 1 *a—b*. Der grösste Höhendurchmesser des Körpers bei dem Anfange der Rückenflosse ist der ganzen Länge des Kopfes gleich und sechsmal oder etwas darüber in der Fischlänge enthalten; über dem Ende der Afterflosse beträgt die Körperhöhe $^1/_{12}$ und vor den ersten Schwanzflossenstrahlen $^1/_{14}$ der ganzen Fischlänge. Der Querdurchmesser des Kopfes zwischen den Kiemendeckeln enthält $^4/_5$, die Dicke des Rumpfes, Fig. 3, unter dem Anfange der Rückenflosse $^3/_4$, und in der Mitte des Schwanzstieles zwischen After- und Schwanzflosse $^3/_5$ des jedesmaligen Höhendiameters an denselben Stellen. Der Kopf ist konisch stumpf, der Rücken hinter demselben kaum erhöht und bis zur Rückenflosse, so wie der Bauch bis zur Afterflosse geradlinig. Die sehr gewölbte breite Stirne ist hinter der dicken Nase der Länge nach sanft gebogen; die Entfernung der letzteren von dem Hinterhaupte gleichet der Kopfhöhe unter diesem; die bedeutende Breite der Stirne zwischen den Augen, Fig. 2, erreichet beinahe eine halbe Kopflänge, oder, was nicht viel weniger ist, die Entfernung des hinteren Augenrandes von der Nasenspitze. Das Auge selbst liegt

nicht ganz um 2 seiner Diameter, deren einer $^1/_6$ der Kopflänge beträgt, hinter der Nasenspitze, mehr über als unter der oben gedachten Körperachse. Über der dicken Nase liegt ein etwas schief gespaltener vorne halbkreisförmiger Mund mit fleischigem Lippenrande, dessen Querdurchmesser zwischen den bis unter die Nasenlöcher reichenden Mundwinkeln einer halben Stirnbreite gleichet. Der hintere Vordeckelrand beginnt tief unter und etwas nach dem Hinterhaupte, so dass die Entfernung des Auges bis zum Vordeckelrande $1\,^1/_2$ und hinter diesem letzteren die Länge des Hauptdeckels 2 Augendiameter beträgt. Eine vom Hinterhaupte senkrecht auf die Achse gefällte Linie würde etwas mehr als das letzte Drittheil der Kopflänge abschneiden.

Der Anfang der Rückenflossenbasis liegt der Nasenspitze etwas näher als dem Ende des Schwanzstieles oder vielmehr der Beschuppung, er steht zwischen obiger Senkrechten des Hinterhauptes und einer parallelen auf das Ende der Analflossenbasis gesenkten Linie gerade in der Mitte. Die Rückenflossen- und die Afterflossenbasis gleichen eine jede $^1/_{10}$ der ganzen Fischlänge oder $^3/_5$ der Kopflänge; die längsten Strahlen der ersteren sind $1\,^1/_2$ in dieser Basislänge enthalten, jene in der zweiten übertreffen sie nicht; beide Flossen sind eckig und schief abgestutzt, so dass ihr Ende um $^1/_3$ niederer ist als ihr Anfang, die obere besteht aus 3 ungetheilten und 9 getheilten, die untere aus 3 ungetheilten mit 10 getheilten Strahlen. An dem Ende des schlanken Schwanzes, der bis zur obigen Senkrechten der Afterflosse über $1\,^1/_2$ Kopflängen enthält, sitzt eine auffallend tief eingebuchtete Schwanzflosse aus 17 getheilten Strahlen, mit 8 ungetheilten sowohl darüber als darunter bestehend. Die mittleren und kürzesten Strahlen erreichen kaum $^1/_3$, die längsten in beiden Lappen oder Gabeln $1\,^1/_5$ der Kopflänge. Die Brustflosse enthält einen ungetheilten und 19 getheilte Strahlen, deren untersten sehr kurz sind, während die oberen $^5/_6$ der Kopflänge erreichen. Die grossen breiten Bauchflossen sitzen senkrecht unter dem Anfange der Rückenflosse, sind nicht viel kürzer als die Brustflossen, und bestehen aus einem ungetheilten mit 8 getheilten Strahlen, deren letzter zuweilen bis auf die Basis gespalten oder doppelt ist.

Die Schuppen sind ziemlich klein, etwas länglichrund, mit einer wellenförmig ausgebuchteten Basis und einem stark eingekerbten freien

Rande; die concentrischen Ringe sind zahlreich, fein und ohne *Chaos* an dem in der Mitte gelegenen Strahlenpunkte, nach welchem sich aus den zahlreichen Kerben des freien Randes weit mehr, 15—20, ganze und halbe Radien hinziehen, als aus den Buchten der Basis; die beiden Seitenflächen haben keine Radien, Fig. 5. Die Seitenlinie senkt sich kaum etwas unter die gedachte Achse des Körpers höchstens bis zu $^2/_5$ der ganzen Körperhöhe hinab, sie enthält 64 bis 67, gewöhnlich aber 65 Röhrchenschuppen. Über ihr liegen gegen den Anfang der Rückenflosse 10 horizontale Schuppenreihen, die Rückenfirste wird vor dieser Flosse von einer einfachen (neutralen) Reihe bedeckt; es besteht sonach der Schuppenpanzer über der rechten und linken Seitenlinie an dieser Stelle zusammen aus 21 horizontalen Schuppenreihen. Unter der Seitenlinie bis zur Anlenkung der Bauchflossen und ebenso bis zum After befinden sich 6 horizontale Schuppenreihen, den Bauchkiel selbst bedecken vor den Bauchflossen 5 und vor dem After eine neutrale Reihe. Der Schuppenpanzer unter der Seitenlinie besteht also an der ersteren Stelle aus 17, an der zweiten aus 13 Reihen, und die vor der Rückenflosse den ganzen Körper umgebenden Schuppen bilden in allem 40 horizontale Reihen. Diese Angaben der Schuppenreihen ist nach sechs vorliegenden Exemplaren entworfen, und ich fand nicht die geringste Abweichung unter ihnen; nur an einem siebenten Individuum, das übrigens vollkommen mit den vorigen sechsen übereinstimmt, erscheint die Anzahl der Schuppenreihen unregelmässig, gleichsam als eine Missbildung. Hier liegen nämlich 11 Reihen anstatt 10 vor der Rückenflosse über der Seitenlinie, indem die sonst einfache neutrale Reihe der Rückenfirste sich in eine doppelte aufgelöset hat, und eine eigentliche Firstreihe aus convexen Schuppen hier gänzlich verschwunden ist. Aus dieser Anomalie entsteht eine zweite unter der Seitenlinie, woselbst sich nur 5 anstatt 6 Reihen bis zur Anheftung der Bauchflossen befinden. Die Gesammtzahl der Schuppenreihen an den Seiten bleibt dabei zwar dieselbe wie früher, nur enthält wegen Abgang einer Firstreihe der ganze, den Rumpf vor der Rückenflosse umgebende Panzer um eine horizontale Schuppenreihe weniger, daher 39.

P. 1|19. V. 1|8. D. 3|9. A. 3|10. C. 8. 17|8.
Squam. $64\frac{\text{x.}}{\text{vi.}}67$.

Im Leben ist der Oberkopf und der Rücken des Perlfisches schwärzlich-grün, die Seiten sind graulich-silbern, Brust und Bauch

milchweiss; jede Schuppe, mit Ausnahme der unteren, hat hinter dem Rande der sie überdeckenden einen rein abgeschnittenen, halbmondförmigen Fleck von schwärzlicher, bei Exemplaren im Weingeiste schwarzer Farbe; Rücken-, Brust- und Schwanzflosse sind schwärzlich, die beiden letzteren unten weisslich; Bauchflossen und Afterflosse an der Basis bläulich-weiss, übrigens zwischen den schmutzig-gelblichen Strahlen durchscheinend-weisslich. Zur Laichzeit erscheint der ganze Fisch, sowohl Männchen als Weibchen, mit auffallend grossen konisch zugespitzten Erhabenheiten besät, die ihm ein weissbedorntes Ansehen geben; die grössten derselben sitzen auf dem dicken breiten Oberkopfe und Vorderrücken, und kleinere finden sich selbst an den Flossen; ein röthlicher Schimmer übergiesst zugleich die ganze Bauchgegend und erhöhet den üppigen Hochzeitsschmuck.

Die Wirbelsäule enthält 40 Wirbel, deren 21 dem abdominalen und 19 dem caudalen Antheile entfallen. Die Bauchhaut ist schwärzlich mit grossen, intensiv-schwarzen Punkten besät, und der Darmcanal macht nur eine einfache Beugung.

Dieser Fisch wohnt das ganze Jahr hindurch in den grössten Tiefen des Attersees und erscheint bloss zur Laichzeit an seiner Oberfläche oder in den dort einmündenden Bächen, niemals in der Donau. Er erreicht über 20 Zoll Länge, hat ein zähes Leben, ist als Speise nicht sehr geachtet, und wird von den Fischern gewöhnlich Weissfisch oder Perlfisch genannt.

Dieselben Individuen dieses eben beschriebenen und hier abgebildeten Perlfisches sah Nordmann bei seiner Durchreise nach Paris an dem hiesigen Museum unter der Aufschrift: *Cyprinus Grislagine* Linn. nach Meidinger, und hielt sie mit anderen bei Odessa vorkommenden, die er, da Linné unter *Cypr. Grislagine* eine ganz andere Species [1]) bezeichnet, *Leuciscus Frisii* zu benennen vorhatte, für identisch. Unser Perlfisch erschien darauf auch wirklich in dem auf Kosten Demidoff's herausgegebenen Prachtwerke, *Voyage dans la Russie meridionale, tome III, pag. 187*, mit einem in Odessa Wyresub genannten Fische, unter dem Namen *Leuciscus*

---

[1]) *Cyprinus Grislagine* Linn. ist eine eigene Art, von welcher ich nachfolgend unter dem Capitel *Cyprinus Leuciscus* Auct. sprechen werde.

Frisii Nordm. Die daselbst gegebene Diagnose bezeichnet weder unsern Perlfisch noch jenen ***Wyresub*** genau, weil beide von einander verschiedene Arten ihr zu Grunde lagen. Ebenso bezeichnen die beiden als ***Synonyme*** beigesetzten Citate: ***Cyprinus Cephalus*** Pallas und ***Leuciscus Grislagine*** Heckel, ersteres den ***Wyresub*** das andere unsern Perlfisch. Anstatt aller näheren Beschreibung berufet sich Nordmann bloss auf die in der ***Zoogr. ross. asiat. t. III, pag. 301***, unter ***Cypr. Cephalus*** von Pallas gegebene, die sich auch (mit Ausnahme des irrig dazu citirten ***Marsilius*** [1]) ganz vollkommen auf jenen eben daselbst ***Wyresub*** genannten Fisch, keineswegs aber auf unsern Perlfisch beziehen lässt. Bei meiner Ausarbeitung der ***Dispos. syst. fam. Cyprinorum*** nahm ich selbst weniger auf äussere Unterschiede nahe verwandter Arten als auf den Bau, deren Schlundzähne, bedacht, und so geschah es, dass, auf Nordmann bauend, dessen ***Fauna*** mir damals noch nicht zu Handen gekommen war, ***Cypr. Grislagine*** Meidinger dort als eine ***Synonym*** von ***Leuciscus Frisii*** Nordm. vorkommt. Später untersuchte ich die mir von Nordmann hinterlassenen Exemplare, und fand wesentliche Unterschiede zwischen ihnen und dem Perlfische des Attersees, die noch schlagender aus den einem älteren Individuum entnommenen Massangaben des Pallas selbst hervortreten, so dass ich erstaunt war, wie sie übersehen werden konnten. Damit nun diese beiden allerdings verwandten Fische nicht fernerhin als einer und derselben Art angehörig betrachtet werden mögen, füge ich hier zum besseren Verständnisse und zur leichteren Überzeugung eine, wie gewöhnlich mit meinem Ichthyometer angefertigte, auf dieselbe Grösse des dargestellten Perlfisches reducirte Zeichnung des ***Wyresub*** aus Odessa bei, und werde in meiner Beschreibung desselben, auf Grundlage der eben gegebenen Beschreibung des Perlfisches, seine bemerkenswertheren Abweichungen hervorzuheben suchen.

---

[1]) Ich habe bereits früher bewiesen, dass dieses falsch angeführte auch hier in der *Fauna pontica* copirte Citat, nach den beigesetzten Worten dem ***Orfus germanorum*** Marsil. oder unserem Nerflinge. ***Leuciscus Virgo*** Heck. angehöre.

Leuciscus Friesii Nordmann.
Wyresub.
Taf. X, Fig. 1—4.

Zwischen dem Hinterhaupte und dem Anfange der Rückenflosse befindet sich der grössere Theil des Rumpfes über und von da aus bis zum Ende der Afterflosse unter der Achse des Körpers. Die Kopfhöhe unter dem Hinterhaupte ist etwas über 7 Mal, die grösste Körperhöhe vor der Rückenflosse $4^2/_3$ Mal, und die Höhe über dem Anfange der Afterflosse oder die ihr gleichende Kopflänge 6 Mal in der ganzen Fischlänge enthalten; über dem Ende der Afterflosse beträgt die Körperhöhe nicht ganz $^1/_9$ und vor den ersten Schwanzflossenstrahlen $^1/_{13}$ derselben ganzen Länge. Der Querdurchmesser des Kopfes zwischen den Kiemendeckeln enthält $^5/_7$, die Dicke des Rumpfes unter dem Anfange der Rückenflosse weniger als $^1/_2$, und in der Mitte des Schwanzstieles zwischen After- und Schwanzflosse $^1/_2$ des jedesmaligen Höhendiameters an denselben Stellen. Der Kopf ist kurz und stumpf, der Rücken hinter demselben setzt sich als ein gleichmässig erhöhter Bogen bis zu seiner Flosse fort, das Profil des Bauches bildet dagegen von der Brust- bis zu der Afterflosse eine beinahe gerade, mit der Achse parallele Linie. Die etwas flache, nur $^2/_5$ der Kopflänge breite Stirne erhebt sich hinter der dicken stumpfen Nase in gerader Linie. Die Entfernung letzterer vom Hinterhaupte erreicht nicht ganz die Kopfhöhe daselbst. Auge und Mund sind wie an dem Perlfische gestaltet, nur gleichet der Querdurchmesser des letzteren der geringeren Stirnbreite wegen $^2/_3$ der Entfernung über beiden Augen. Der hintere Vordeckelrand beginnt tief unter dem Hinterhaupte, so dass die Entfernung des Auges von diesem Rande kaum über einen, und die Länge des Hauptdeckels nicht ganz zwei Augendiameter betragen. Eine Senkrechte des Hinterhauptes würde daher weniger als $^1/_3$ der Kopflänge abschneiden.

Der Anfang der Rückenflossenbasis liegt der Nasenspitze näher als dem Ende der Beschuppung im Schwanzstiele, er nähert sich auch etwas mehr einer Senkrechten am Ende der Afterflossenbasis als jener des Hinterhauptes. Die Länge der Rückenflossenbasis und jene, nach hintenzu sehr stark ansteigende, der Afterflosse gleichen sich, beide sind $10^1/_3$ Mal in der ganzen Fischlänge enthalten, übrigens ist sowohl die Strahlenanzahl als die Gestalt beider

Flossen mit jener an dem Perlfische gleich, nur erscheint die Afterflosse etwas spitzer, da ihre vorderen Strahlen länger als die Flossenbasis sind. Brust- und Bauchflossen zeigen keinen anderen Unterschied, als dass erstere einige Strahlen weniger enthält und letztere mit ihren vorderen Strahlen ein wenig vor dem Anfange der Rückenflosse ansitzen. Die Schwanzflosse am Ende des ziemlich breiten, nicht ganz $1^1/_2$ Kopflänge erreichenden Schwanzes, ist mässig ausgebuchtet, die mittleren Strahlen erreichen eine halbe, die längsten in beiden Lappen kaum über eine Kopflänge. (Diese Strahlenlänge ist wie früher vom Rande der ihre Basis überdeckenden Schuppen aus gemessen.)

Die Gestalt und Textur der Schuppen ist dieselbe wie an der vorangehenden Art, nur scheint der freie Rand etwas tiefer eingekerbt zu sein und die concentrischen Ringe zwischen den rückwärts auslaufenden Radien sind mehr wellenförmig gebogen. Die Seitenlinie senkt sich tief unter die Achse des Körpers, bis zu einem Drittheile der ganzen Körperhöhe hinab, sie enthält nur 60—61 Röhrchenschuppen. Über ihr liegen bis zum Anfange der Rückenflosse an jeder Seite des Rumpfes 10 horizontale Schuppenreihen mit einer neutralen auf der Rückenfirste, zusammen also 21 Reihen wie früher am Perlfische; allein unter der Seitenlinie bis zu der Anlenkung der Bauchflossen befinden sich jederseits bloss 5 horizontale Schuppenreihen mit abermals 5 zwischen beiden unten am Bauche, daher nur 15 Reihen in allem, welche mit Inbegriff der beiden Seitenlinien und der darüber liegenden 21 Reihen eine Anzahl von 38 wagrechten Schuppenreihen ausmachen, die den ganzen Rumpf vor der Rückenflosse umgeben. Vor den Afterflossen befinden sich 6 Reihen mit einer neutralen Kielreihe, zusammen 13 Reihen unter der Seitenlinie.

P. 1|17. V. 1|8. D. 3|9. A. 3|10. C. 7|17|7.
Lin. lat. $60\frac{x}{v}61$.

Die Farbe ist an meinen 11 Zoll langen Exemplaren im Weingeiste bräunlich-gelb, auf dem Rücken dunkler. An der Basis jeder Schuppe über der Seitenlinie sind schwarze Punkte bemerkbar, und jeder freie Schuppenrand hat eine breite schwärzliche Einfassung, letztere dürfte jedoch bloss durch die Wirkung einer kleinen Maceration entstanden sein. Übrigens sind nirgends Dornansätze vorhanden, die selbst, wenn sie durch den Transport der Fische abge-

fallen wären, wenigstens auf dem nackten Oberkopfe ihre Spuren zurückgelassen hätten, woraus sich schliessen lässt, dass dieser *Wyresub* auch ausser seiner Laichzeit zu Markte gebracht werde, und daher nicht wie unser Perlfisch während der übrigen Zeit des Jahres hindurch in unzugänglichen Tiefen wohne.

Die Wirbelsäule enthält in der Bauchhälfte 22, in der Schwanzhälfte 19 Wirbel, zusammen 41.

Wenn man nun die hier gegebenen Beschreibungen und Abbildungen des Perlfisches und des russischen *Wyresub* mit einander vergleichet, so wird es sehr leicht sein, beide Arten an der sehr verschiedenen Körperhöhe [1]), der Stellung der Afterflosse, dem Ausschnitte der Schwanzflosse, der Beugung der Seitenlinie, der Anzahl ihrer Schuppen, so wie der Schuppenreihen unter derselben zu erkennen. Unser Perlfisch ist übrigens nur ein Bewohner tiefer Gebirgsseen, und zeigt sich bloss im Mai zu seiner Laichzeit, niemals kommt er in grösseren Flüssen oder gar in der Donau vor. Der *Wyresub* ist ein Flussfisch in dem Dniester, dem Bug, dem Dnieper und Don zu Hause, worin er zu jeder Jahreszeit, besonders aber im Februar (vermuthlich seiner Laichzeit) häufig gefangen wird.

Nordmann bearbeitete den ichthyologischen Theil der *Fauna pontica* in Paris, und hinterliess nach dessen Vollendung dem dortigen Museum das hierzu mitgebrachte Material, welches hierauf Valenciennes bei Verfassung des 17. Bandes der *Histoire naturelle des poissons* gleichfalls benützte. Es ist auffallend in diesem Bande, worin doch der *Fauna pontica* öfters Erwähnung geschieht, gerade diesen *Leuciscus Frisii* Nordm. gänzlich zu vermissen. Dagegen finden wir daselbst auf pag. 220 eine neue Species: *Leuciscus grislagine nob.* nach einem von Nordmann aus Odessa als *Cyprinus Grislagine* erhaltenen 11″ langen Exemplare beschrieben, mit der ausdrücklichen Bemerkung: „*je ne vois pas cette espèce mentionnée dans la Faune pontique de M. Nordmann.*" Nach eben dieser

[1]) Die von Pallas nach einem 1′ 8½″ langen Exemplare angegebenen Maase zeigen diesen Unterschied noch deutlicher, denn an diesem viel älteren Fische war die grösste Körperhöhe bloss 4⅓ Mal in der ganzen Länge enthalten, während dieselbe an unseren Perlfischen gleicher Grösse kaum über ⅙ der ganzen Fischlänge beträgt.

Beschreibung ist jedoch *Leuc. grislagine* Valenc. mit *Leuciscus Frisii* Nordm. vollkommen identisch, wovon sich Herr Valenciennes leicht hätte überzeugen können, wenn er vielleicht durch das unter der Aufschrift *Leuciscus Frisii* Nordm. befindliche Synonym *Leuc. Grislagine* aufmerksam gemacht, die von Pallas gegebene Beschreibung des *Cypr. Cephalus*, worauf sich Nordmann bei seinem *Leuc. Frisii* ausschliesslich beruft, zu Rathe gezogen hätte. Die zweite Unrichtigkeit in diesem unglücklichen Artikel *de l'Able grislagine*, Pag. 220, betrifft eine *sans gène* dazu bezogene schöne Abbildung, welche Herrn Valenciennes wohl schwerlich in solcher Meinung von Agassiz anvertraut wurde, um mit ihren Farben eine ganz andere Species aus Süd-Russland zu schmücken. Ohne diese Abbildung des Herrn Agassiz je gesehen zu haben, bin ich doch vollkommen überzeugt, dass sie nach keinem Individuum aus dem Bug, Dnieper oder Don angefertigt wurde, ja es ist nur zu sehr wahrscheinlich, dass sie wirklich unsern Perlfisch des Attersees oder den *Cyprinus Grislagine* Meidinger, welchen die grosse *Hist. naturelle* ebenfalls ignorirt, vorstelle.

Meidinger war der erste, und wie es scheint, auch einzige Autor, welcher uns in seinen *Icones piscium Austriae indigenorum, Decuria IV.*, mit dem schönen Perlfische des Attersees bekannt machte, allein er beging dabei den Irrthum, diesen Fisch für den *Cyprinus Grislagine* Linn. zu halten, welchem er der allgemeinen Gestalt nach allerdings ähnlich ist. Bevor sich aber der Unterschied zwischen beiden Fischen in bestimmter Weise angeben lässt, kommt es erst darauf an, jene Species näher zu kennen, welche Linné durch den Namen *Cyprinus Grislagine* bezeichnet wissen wollte. Hier sind nun die Ansichten der Autoren neuester Zeit wesentlich verschieden. Fries und Ekström erklären, dass *Cyprinus Leuciscus* Linn. et Auct. mit dessen *Cyprinus Grislagine* zusammenfalle oder identisch sei. Valenciennes ist in Zweifel, ob sein *Leuciscus grislagine*, nämlich der *Wyresub* von Odessa, der wahre Linnéische *Cyprinus Grislagine* sei, oder ob unter dieser Species vielleicht gar der *Leuciscus lancastriensis* Shaw verstanden werden müsse, er überlässt es Herrn Agassiz, diese Verwirrung zu lösen. Bis dahin erlaube ich mir, meine eigenen Resultate, die ich in dem nachfolgenden Capitel (über *Cyprinus Leuciscus* Auct.) begründen werde, als Basis anzunehmen.

In keinem Falle hat Linné unter seinem *Cypr. Grislagine* unsern Perlfisch, noch weniger den *Leuciscus grislagine* Valenc., oder den *Leuciscus lancastriensis* verstanden und am aller entferntesten steht gerade jene *Species*, welcher Willughby zuerst diesen von Linné missbrauchten Namen gab. Es sind nur zwei Arten, worüber man in Zweifel sein könnte, auf welche von beiden der Linnéische Name sich eigentlich beziehe, nämlich der gegenwärtige *Squalins Cephalus* Heck. und *Cyprinus Grislagine Fries et Ekst.* Jedenfalls wollte Linné den Stämm der Schweden darunter verstanden wissen, da es aber nur zu sehr wahrscheinlich ist, dass sich Linné in Beziehung dieses Stämms geirrt und in den Upsaler *Acta* unsern *Squalius Cephalus* damit verwechselt habe, so halte ich mit Fries und Ekström den wahren Stämm der Schweden für den *Cyprinus Grislagine* Linné. Leider aber haben weder Artedi, Linné, noch Fries und Ektsröm der Schlundzähne erwähnt, und es bleibt daher für jetzt unentschieden, ob dieser wahre Stämm des Fries und Ekström jenen, dem *Cyprinus Leuciscus* Linné ähnlichen, vielmehr darunter begriffenen Arten näher stehe, oder jener Gruppe, wohin *Leuciscus Friesii* Nordm. und *Leuciscus Meidingerii* Heck. gehören, beizuzählen sei. Er mag sich aber den Ersteren, nämlich der Gattung *Sqalius* Heck. mit einer doppelten, oder den Letzteren mit einer einfachen Schlundzahnreihe, als wirklicher *Leuciscus* anreihen, so viel bleibt jedenfalls gewiss, dass dieser Stämm des Fries als eine ganz eigene in den deutschen Gewässern nicht vorkommende Art von unserm Perlfische, oder Meidinger's *Cyprinus Grislagine* durch eine weit geringere Schuppenanzahl, nämlich nur 52 in der Seitenlinie, auf das Bestimmteste verschieden sei.

Da ich nun den Stämm der Angermannen für den wahren *Cyprinus Grislagine* Linn. halten muss und *Leuciscus Friesii* Nordm. ebenfalls von unserm Perlfische verschieden ist, so habe ich letzteren, um das Andenken unseres vaterländischen Ichthyologen zu ehren, hier mit seinem Namen anstatt des früheren jedenfalls unzukömmlichen belegt.

Anmerkung zu der Vandoise, dem Grieslaugele, dem Stämm, dem Hasel, dem Märzling, dem Ronzon, dem Poissonnet, dem Graining, dem Weissfische der Maas und dem Weissfische des Kamp.

Unter den *Cypriniden*, welche ich vermöge der Stellung ihrer Schlundzähne, 2|5—5|2, in eine besondere Gattung oder auch Untergattung *Squalius* zusammengestellt habe, gibt es eine kleine Gruppe von Fischen, die durch ihre gestreckte Gestalt, den kleinen Mund, 3|7 Strahlen in der Rücken-, 3|8 Strahlen in der weissen Afterflosse, 49—51 Schuppen in der Seitenlinie, und durch eine Länge, welche 12 Zoll niemals überschreitet, mit einander näher verwandt sind; sie wurden gewöhnlich bloss einer Species angehörend betrachtet und mit dem Namen *Cyprinus Leuciscus* bezeichnet. Ehe ich aber auf eine Auseinandersetzung der einzelnen Arten eingehen kann, welchen man bisher ohne Unterschied diesen Namen beigelegt hatte, wird es unumgänglich sein, uns vorerst über jene Ur-Species, welche Linné oder vielmehr der ihn leitende Artedi, bei Aufstellung des *Cyprinus Leuciscus* vor Augen hatten, zu verständigen, ferner auch jene Linnéischen Arten näher zu beleuchten, die, wie *Cyprinus Grislagine* und *Cyprinus Dobula*, von Anderen gleichfalls als Bezeichnung der eben angedeuteten nur für eine Species gehaltenen, in der That aber aus verschiedenen Arten bestehenden Gruppe angewendet wurden.

Die kurze Diagnose des *Cyprinus Leuciscus* in Linné's *Syst. nat.* gewährt keinen weiteren Aufschluss, als dass dieser *Cyprinus*, der Strahlenanzahl nach, unserer gegenwärtigen Gruppe angehöre und Mittel-Europa bewohne. Weiter beruhet Linne's Species einzig auf Artedi's *Syn.* Pag. 9. Daselbst verstand Artedi, wie es aus dem Texte und den Abbildungen der von ihm angeführten früheren Autoren deutlich zu ersehen ist, unter seinem kurz beschriebenen *Cyprinus* 16, die Vandoise der Franzosen. Die einzige Unrichtigkeit, welche hier unterlief, ist, dass der ebenfalls dabei citirte Gesner (Tig.) *Pag.* 30, unter der Aufschrift: *De Leucisci fluviatilis secunda specie Rondeletius*, anstatt Rondelet's *Vandoise* die Abbildung einer, in der Schweiz und dem angrenzenden Süd-Deutschland, *Laugele* genannten Alburnus-Art gibt.

Willughby gab in seiner *Ichthyographia* Pag. 263, Cap. XXI, unter der Aufschrift: Grislagine Augustae dictus, Gobii fluviatilis species, die kurze und zwar auf ziemlich allgemeine Charaktere beruhende Beschreibung eines *Rutilo- (Leuciscus rutilo)* ähnlichen *Cypriniden,* worin jedoch folgende bezeichnende Stelle vorkommt, die jedenfalls ein hinreichendes Licht auf diese stets verkannte Species wirft. Es heisst daselbst: „Linneae ipse laterales citrinae sunt, supra lineas citrinas ductus hinc inde niger ab oculis ad caudam continuus." Wenn man nun die Farbenzeichnung aller unserer *Rutilus*-artigen Fische durchgeht, so zeiget sich ein von den Augen bis zum Schwanze reichender schwarzer Streif bloss in der Gattung oder Untergattuug *Telestes* Bonap. aus. Da nun Willughby's Fisch, wie aus dessen Aufschrift [1]) zu ersehen, aus dem *Lech,* einem der südlichen Confluenten der Donau herrühret, diese Confluenten aber nur die einzige Species, *Telestes Agassizii* Heck. *(Leuciscus Aphya Agass.)* beherbergen, so konnte auch Willughby keine andere als gerade diese Species unter seinem *Grislagine* gemeint haben. Man könnte mir zwar hier einwenden, dass die viel gestrecktere Gestalt des *Telestes Agassizii* von der höheren eines *Leuciscus rutilus*, mit welcher Willughby seinen Fisch verglichen hat, bedeutend verschieden sei, allein in dieser Hinsicht schien es der Autor mit seinem Ausdrucke: *Rutilo simili* nicht so genau genommen und überhaupt bloss ein weissfischartiges Aussehen dadurch angedeutet zu haben, denn die schlanke Gestalt seines *Grislagine* wird durch die Worte: *Gobii fluviatilis species*, noch weit mehr aber durch eine bisher nicht citirte, auf Tafel Q 1, Fig. 1, gegebene, zwar schlechte aber doch kenntliche Abbildung des mit dem schwarzen Längsstreifen versehenen *Grislagine Augustae*, ausser allen Zweifel gesetzt. Ich selbst erhielt vor kurzem dieses niedliche Fischchen aus dem Lech von Augsburg unter dem dort üblichen Namen Grieslaugele und fand es mit den früher von Herrn Agassiz selbst dem Wiener Museum eingesandten Individuen seines *Leuciscus Aphya* vollkommen identisch.

[1]) Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dass unter *Augustae, Augusta Vindelicorum* oder Augsburg verstanden sei, da in dem ganzen Werke von keinem anderen Augusta die Rede ist.

Peter Artedi, der geniale Sammler und Ordner, aller vor ihm entworfener Fischbeschreibungen, dem es aber zu einer Vergleichung derselben mit der lebenden Natur leider an dem nöthigen Materiale gebrach, gab in seinen *Descript. spec. pisc. pag. 12*, die genaue Beschreibung eines in Schweden Stämm genannten Cypriniden, Cyprinus oblongus, figura rutili, pinna ani ossiculorum decem. Wer sich nun die Mühe nehmen will nach dieser Beschreibung, vorzüglich aber nach den ihr beigefügten Ausmassen eine Zeichnung zu entwerfen, wird die Gestalt eines Cypriniden erhalten, welcher sich durch seine längliche Körperform mit einem schlank gestreckten Schwanzstiele auszeichnet und vollkommen jener schönen Abbildung gleichet, welche *Wright* im 3. Hefte der *Scand. Friskar* auf Pl. 14, mit dem Namen *Stämm*, *Cyprinus Grislagine* Art. geliefert hat. Dieser schwedische Stämm der mit unserm Perlfische, *Leuciscus Meidingerii* Heck. keineswegs aber mit dem vorigen *Telestes Agassizii* eine Ähnlichkeit hat, war damals neu, allein Artedi der ihn dennoch irriger Weise mit dem Augsburger Grislagine Willughby's verwechselte, begrub seinen Fund selbst wieder, indem er ihn, in den *Synon. nom. picium Pag. 5* mit diesem *Grislagine Augustae dictus* des Willughby zusammenstellend verwechselte.

Nach Artedi brachte Linné eine neue Verwirrung in diese beiden Species. Seine *Fauna suecica* enthält einen *Cyprinus Grislagine pinna ani radiis 11, pinnis albentibus*, wozu er den *Stämm* Artedi's und nach diesem den *Grislagine* Willughby's citirt. Nun gibt aber Linné mit Hinweisung auf seine *Fauna suec.* in den *Acta Soc. Reg. scient. upsal.* vom Jahre 1244 auf Pag. 35 und Tab. III eine ausführliche Beschreibung und Abbildung des Fisches, den er sowohl in seiner *Fauna* als hier den Stämm der Schweden nennt. Dieser *Stämm*, oder *Cyprinus Grislagine* Linn., ist jedoch abermals eine ganz andere Art und von jenen beiden Arten, welche Artedi und Willughby vor Augen hatten, weit verschieden. Es ist nämlich der Chub der Engländer (*Squalius Cephalus* Heck.). Wenn wir nun weiter gehen und in Linné's *Syst. nat.* nach der Species *Cyprinus Grislagine* forschen, so finden sich daselbst, unter der aus der *Fauna suecica* wörtlich entnommenen Diagnose, sowohl obige Beschreibung aus den *Acta ups.* als auch jene des Artedi l. c. und ferner noch eine dritte aus

Gronov dazu citirt. Über den Fisch der *Upsaler Acta* und über jenen in Artedi's *Species* dürfte kein begründeter Zweifel mehr stattfinden; Gronov's *Cyprinus* §. 148 muss ich jedoch, bei seiner zu oberflächig gehaltenen Beschreibung, unberührt lassen, denn der einzige darin hervorragende Charakter: *Pinnae pectorales ossiculorum* undecim ist sicher unrichtig. Wir sehen mithin, dass der *Cyprinus Grislagine* in Linné's *Systema nat.*, wo Artedi's *Syn.* 5, ebenfalls noch dazu gezogen wird, aus drei ganz verschiedenen Species von *Cyprinen*, nämlich dem *Telestes Agassizii* Heck. dem *Stämm* des Artedi (nicht Linné) und dem *Squalius Cephalus* Heck. zusammengesetzt ist. Um nun der Geschichte des unglücklichen *Grislagine Augustae dictus* auch nach Linné's Zeiten bis heute zu folgen, will ich bloss noch bemerken, dass in Pallas *Zoogr. ross.*, so wie in Eichwald's *Zoolog. spec.* ebenfalls ein *Cyprinus Grislagine* Linn. und zwar aus dem caspischen Meere, oder den dort einmündenden russischen Flüssen vorkommt, welchen ich zwar nicht kenne, der aber wohl schwerlich mit einem der drei obigen, von Linné unter seinem *Cyp. Grislagine* begriffenen Arten überstimmen dürfte. Ebenso hat Meidinger in seinen *Icones pisc. Austr. indigen.* unter *Cypr. Grislagine* Linn. einen ganz anderen Fisch, *Leuciscus Meidingerii* Heck. vorgestellt und endlich gab Valenciennes im XVII. Bande der *Hist. naturelle* Pag. 220, unter dem Namen *Leuciscus Grislagine*, die Beschreibung eines abermals verschiedenen russischen Fisches, *Leuciscus Frisii* Nordm., dem er noch dazu ganz irrig die Farben des *Leuciscus Meidingerii* lieh. Sechs ganz verschiedene Fische streiten mithin um die Ehre, *Grislagine* genannt werden zu dürfen, ein Name, der jenem, welcher ihn rechtlich besass, in dem Kreise systematisch beschriebener Fische, auf unverzeihliche Weise geraubt wurde. Wollte man daher nach aller Strenge verfahren, so müsste der gegenwärtige *Telestes Agassizii* Heck. oder *Leuciscus Agassizii* Valenc. den Species-Namen *Grislagine* erhalten. Allein bei dem Umstande, dass Linné auch den von Artedi beschriebenen *Stämm* unter seinem *Cyprinus Grislagine* begriffen hatte, und aus der Linnéschen *Terne* gerade diesem Stämm in neuerer Zeit durch Fries und Ekström jener Name zufiel, so mag er denselben, als vom Vater Linné hiezu berechtiget, auch fernerhin behalten, während

jedoch allen übrigen Arten die Bezeichnung *Grislagine* nothwendig entzogen werden muss.

Aus dem Gesagten wird nun ebenfalls hervorgehen, dass der Name *Grislagine* keinesweges, wie Herr Valenciennes meint, ein englischer Name sei, sondern nur durch einen Engländer nach dem schwäbischen Grieslaugele geradbrecht worden ist. Laugelen heissen dort kleine, silberglänzende *Cypriniden*, wie: Scheulaugele *(Alburnus lucidus* Heck., Lauben in Wien*)* Stocklaugele *(Alburnus bipunctatus)* und Gries bezeichnet die unter Wasser stehenden grobsandigen Uferstellen. Es bedeuet daher der betreffende Name Grieslaugele, oder das Stammwort des missbrauchten *Grieslagine* einen kleinen, glänzenden, an seichten sandigen Stromstellen sich aufhaltenden *Cypriniden* oder vulgo: Weissfisch.

In Linné's *Syst. naturae* finden wir unter der Diagnose seines *Cyprinus Dobula*, die kurze Beschreibung eines Cypriniden aus Artedi's *Syn.* 10 als gleichbedeutend angeführt, sie lautet: *Cyprinus pedalis gracilis oblongus crassiusculus, dorso crasso, pinna ani ossiculorum 9.* Sowohl diese Beschreibung als jene der von Artedi l. c. selbst dazu citirten älteren Autoren beweisen, ohne alle Ausnahme, dass Artedi unter seinem *Cyprinus pedalis etc.* einen Fisch aus unserer gegenwärtigen Gruppe, oder einen *Cyprinus Leuciscus* Auct. *(nec Linn.)* verstanden hatte, daher auch Bloch und nach ihm Meidinger und Reisinger, ohne Linné's Diagnose näher zu prüfen, unser deutsches *Hasel*, ein der französischen *Vandoise* sehr ähnlicher Fisch, für den *Cyprinus Dobula* Linn., hielten. Valenciennes dagegen erklärte den *Cyprinus Dobula* Linn. für den *Meunier* der Franzosen, wodurch dieser *Meunier* und unser *Hasel* als eine Species zu betrachten wären. Ich habe aber bereits bei meinem vorangehenden Artikel darauf aufmerksam gemacht, dass sowohl Bloch als Valenciennes sich irrten, denn Linné's *Cyprinus Dobula* ist unser gemeines Altel oder jener Fisch, den Bloch ungeschickter Weise *Cyprinus Idus* nennt und Valenciennes unter dem überflüssigen neuen Namen *Leuciscus frigidus* beschreibt.

Wir haben es daher hier bei der gegenwärtigen unter *Cyprinus Leuciscus* Auct. begriffenen Gruppe bloss mit Artedi's *Cyprinus pedalis etc.* und Linné's *Cyprinus Leuciscus* zu thun. Letzterer

ist erwiesen die französische *Vandoise*, unter ersterem aber dürfte am Wahrscheinlichsten unser Donau-Hasel gemeint worden sein.

Agassiz war es, welcher zuerst erkannte, dass man bisher mehrere ganz verschiedene Species mit dem Linnéischen Namen *Cyprinus Leuciscus* bezeichnet hatte, er zählt [1]) deren vier. Eine die in den nördlich abfliessenden Gewässern Europas, vorzüglich aber im Rhein sehr gemein ist, er nennt sie *Leuciscus argenteus*. Eine Zweite, sein *Leuciscus rostratus*, soll die vorige Art in dem grossen Stromgebiete der Donau ersetzen und seine beiden anderen Arten der *Ronzon*, *Leuciscus rodens* und der *Poissonnet*, *Leuciscus majalis* den Schweizer Seen vorzüglich, wenn auch nicht ausschliesslich, angehören. Wir besitzen in unserem Museum die letztere Art, welche, wie es Agassiz selbst und auch Valenciennes sagt, mit dem *Graining*, *Leuciscus lancastriensis* identisch sein soll, durch die Güte des Herrn Yarrell nur aus England; ich konnte sie daher mit dem bis jetzt noch fehlenden Schweizer *Leuciscus majalis* nicht selbst vergleichen. Den *Leuciscus rodens* verdanken wir Hrn. Vounga, einem Freunde und Begleiter des Hrn. Agassiz auf dessen ehemaligen ichthyologischen Excursionen auf dem Neuchateler See, und den *Leuciscus argenteus* aus der Maas sandte uns Herr De Selys-Longchamps. Endlich liegen noch, ausser Exemplaren der *Vandoise* aus Paris, drei andere unter sich verschiedene Arten aus dem Donaugebiete vor mir, deren eine aus dem Inn, sehr wahrscheinlich die von Agassiz mit dem Namen *Leuciscus rostratus* bezeichnete Art sein dürfte, während die beiden übrigen noch unbeschrieben sind.

Während des Druckes dieser Zeilen erhielt ich durch Herrn Director Coulon's Güte mit einer zweiten gefälligen Zusendung, eines der Original-Exemplare des bisher uns fehlenden *Leuciscus majalis* Agass. aus dem Museum zu Neuchatel. Dieses Exemplar stimmt mit der in der *Mém. de Neuchatel* enthaltenen Beschreibung und Abbildung derselben vollkommen überein und erinnert durch seinen schlanken Schwanzstiel an Wright's Darstellung des *Cyprinus Grislagine* Linn. Mit *Leuciscus lancastriensis* Yarrell verglichen unterscheidet sich aber *Leuciscus majalis* Agassiz durch einen

[1]) In dem *Mém. de la société des sciences nat. de Neuchatel T. I, 1836, pag. 41.*

schlankeren Körper, auffallend dünneren Schwanzstiel, eine grössere Schuppenanzahl in der Seitenlinie, nämlich 52 und nicht 46, dann durch die Textur der über der Seitenlinie liegenden Schuppen; diese besteht, besonders in der Nähe der Rückenflosse nur aus 3 Radien auf der unbedeckten Fläche, anstatt dass bei *Leuc. lancast.* deren 6—7 an dieser Stelle vorhanden sind. Der richtigste Unterschied liegt aber in den Schlundzähnen. An *Leuciscus lancastriensis* sind sie schmal und jederseits in zwei Reihen gestellt, 2|5—5|2; an *Leuciscus majalis* breit gedrückt und auf jeder Seite nur eine Reihe bildend, nämlich 6 Zähne links und 5 rechts. *Leuciscus majalis* Agass. ist daher nicht nur der Art nach, sondern nach meiner Ansicht sogar generisch von *Leuciscus lancastriensis* Yarr. verschieden. Letzterer gehört, mit *Leuc. argenteus, rostratus* und *rodens* zu dem Typus des *Cyprinus Leuciscus* Linn. in meine Gattung *Squalius*. *Leuciscus majalis* Agass. schliesst sich aber mit *Leuciscus Meidingerii*, dem Typus gestreckter mit längerem Schwanzstiele versehener Arten in meiner Gattung *Leuciscus* an, wozu der schwedische *Stämm*, dessen Zahnbau mir unbekannt ist, vielleicht ebenfalls gehören dürfte [1]).

Von *Leuciscus rostratus* Agassiz existirt bloss eine Handzeichnung, nach welcher allein, Herr Valenciennes *(Hist. nat. des poissons t. XVII, pag. 201)* seine kurze Beschreibung entwarf und am Schlusse derselben, einen von De Selys-Longchamps unter dem Namen *Leuciscus argenteus* erhaltenen Cypriniden aus der Maas, mit dieser Darstellung des *Leuciscus rostratus Agass.* für identisch hält. Über *Leuciscus argenteus* theilte uns Agassiz, ausser dem Namen und dem vorerwähnten Aufenthalte, gar nichts mit. Valenciennes l. c. Pag. 202 beschreibt die *Vandoise* aus der Seine als *Leuciscus vulgaris* Flemming, oder ganz richtig als *Cyprinus Leuciscus* Linn.,

---

[1]) Es hat sich später die Gelegenheit ergeben, mehrere von mir provisorisch dahin bezogene italienische Cyprinen auf ihre Schlundzähne untersuchen zu können. Demnach gehören die dort vorkommenden *Squalus trasimenicus, rubella* und *Aula* Bonap. in meine Untergattung *Leucos; Squalius rubilio* Bonap. in jene von *Leuciscus* und die eben daselbst eingereihten *Telestes muticellus et Savynii* Bonap. so wie der als *Cyprinus Aphya* angeführte *Leuciscus Agassizii* Valenc. in eine besondere Untergattung *Telestes* Bonap.

glaubet aber zugleich den *Leuciscus argenteus* Agass. so wie unseren Hasel darin zu erblicken. Was nun den letzteren anbelangt, irrt er sich, wenn anders eine in Belon Pag. 314 enthaltene, bei obiger Beschreibung des Herrn Valenciennes aber nicht citirte Figur der *Vandoise vel un Dard* nicht trüget, oder was keinem Zweifel unterworfen sein kann, wenn unsere kürzlich aus Paris unter diesem Namen erhaltenen Exemplare dieses Fisches echt sind, gar sehr. In Beziehung des *Leuciscus argenteus* Agass. bin ich mit Herrn Valenciennes Meinung vollkommen einverstanden. Es ist zwar erwähnt worden, dass der sehr geehrte Gelehrte einen, von H. Selys mit dem Namen *Leuciscus argenteus* erhaltenen Cypriniden und den ihm in einer Handzeichnung des Hrn. Agassiz vorliegenden *Leuciscus rostratus* für einerlei Art erklärt und dabei bemerkt habe, dass eben dieses Exemplar des Herrn Selys aus der Maas von seinen Individuen der *Vandoise* aus der Seine sicher verschieden sei. Ein solcher Unterschied würde sich auch nach der in der *Histoire nat.* enthaltenen Beschreibung der Pariser *Vandoise,* vorzüglich bei der daselbst angegebenen Schuppen- und Wirbelanzahl wirklich herausstellen, wenn diese Angabe eine verlässliche wäre; allein abgesehen davon, dass ich an meinen neben einander gelegten Exemplaren aus der Maas und aus der Seine durchaus keinen specifischen Unterschied wahrzunehmen vermag, finde ich auch noch sämmtliche Individuen sowohl in ihrer Schuppen- als Wirbelanzahl einander vollkommen gleich. Es liegen nämlich 51 bis 52 (nicht 46) Schuppen in der Seitenlinie und die Wirbelsäule besteht aus 43 (nicht 46) Wirbelkörpern, wovon 23 dem abdominalen und 20 dem caudalen Theile derselben angehören. Da ich nun, wie gesagt, die Pariser *Vandoise* oder den *Leuciscus vulgaris* Flemm. und des Herrn De Selys *Leuciscus argenteus* aus der Maas nach wiederholter sorgfältiger Prüfung für vollkommen identische Arten ansehen muss, so kann letzterer keinesweges einer anderen Species, nämlich dem *Leuciscus rostratus* Agass. beigezogen werden. Übrigens mögen jene Ichthyologen, welche die Gattung *Leuciscus* im Sinne des H. Valenciennes beibehalten wollen, den Namen *Leuciscus argenteus* Agass., unter welchem Herrn De Selys *(Faune belge)* die französische *Vandoise* beschrieben hat, wieder fallen lassen und dafür mit der *Hist. naturelle* jenen früheren: *Leuciscus vulgaris* Flemm. annehmen. Nach meiner

Eintheilung der *Cyprinen* gehört aber die *Vandoise* in die Gattung *Squalius* und ich werde sie mit ihrem ursprünglichen Linnéischen Species-Namen als *Squalius Leuciscus* bezeichnen, wobei ich bemerken muss, dass dieser Fisch eben so wenig als der französische *Meunier* in unserer Donau zu finden ist.

Wir besitzen, wie gesagt, drei verschiedene *Cyprinen* die früher ebenfalls unter der Benennung *Cyprinus Leuciscus* Linn. begriffen waren, in dem Gebiete der Donau. Agassiz kannte nur eine Art aus demselben, seinen *Leuciscus rostratus*, den er sicherlich, so wie alle seine Fische desselben Gebietes, aus den Confluenten Bayerns erhielt, wesshalb ich auch eine der obigen drei Arten, nämlich jene aus dem Inn, die er, der genaue Kenner der dortigen Süsswasserfische, unmöglich übersehen haben konnte, für seinen *Leuciscus rostratus* halte; auch stimmt die kurze Beschreibung desselben in der *Hist. naturelle* t. XVII, pag. 201, am meisten mit meinem Exemplare überein, nur der Ausdruck: *L'oeil reculé á cause de la longueur du museau*, lässt sich auf keine meiner drei Arten und ebenso wenig auf den belgischen *Leuciscus argenteus*, welchen Herr Valenciennes für diesen *L. rostratus* hält, anwenden. Der zweiten Art, unserem gewöhnlichen Wiener Hasel, der von dem eigentlichen *Squalius Leuciscus (Leuciscus argenteus* Agass., *Leuciscus vulgaris* Flemm.*)* des Rheins, der Maas und der Seine verschieden ist, sehe ich mich genöthigt einen neuen Namen: *Squalius Lepusculus*, als Übersetzung des altdeutschen Hasel beizulegen. Es scheint dieser Fisch den weiter abwärts liegenden mehr geebneten Gegenden des Stromgebietes anzugehören, aus welchen die Donau vor ihrem Eintritte nach Ungern und in Ungern selbst ihre Zuflüsse empfängt, während *Leuciscus rostratus* die rascheren von Süden herabkommenden Gewässer der oberen Donau bewohnt. Die dritte Species ist bisher noch völlig unbekannt geblieben, ich erhielt sie einstweilen bloss aus einem nördlichen Zuflusse der Donau, dem Flüsschen Kamp im Viertel Ober-Manhardsberg, und bezeichne sie des hohen Stahlglanzes wegen mit dem Namen *Squalius chalybeius*.

Nun will ich es versuchen, die specifischen Unterschiede unserer dem Donaugebiete angehörigen Arten sowohl unter einander als mit ihren nächsten Verwandten in der Schweiz und im Rhein verglichen, hervorzuheben, erlaube mir aber, um kürzer zu

sein, vorerst in wenig Worten eine Beschreibung zu entwerfen, welche Dasjenige enthält, worin sie sämmtlich mit einander übereinstimmen.

Die fünf mir vorliegenden Arten, die, wie gesagt, meiner Gattung *Squalius* angehören, nämlich: *Squalius Leuciscus*, *S. rostratus*, *S. lancastriensis* *S. Lepusculus* und *S. chalibeïus* sind einander sehr ähnlich, wie überhaupt Cyprinen, die einem und demselben *Typus* angehören, sich ähnlich sehen. Dieser *Typus* besteht hier in einer schlanken, mässig comprimirten Körperform, deren grösste Höhe 5 oder $5\frac{1}{6}$mal in der ganzen Länge des Thieres enthalten ist und durchaus nichts Auffallendes oder Ausserordentliches bietet; einem verhältnissmässigen Kopfe, welcher den 5. bis 6. Theil derselben Gesammtlänge ausmacht; einer etwas vorstehenden abgerundeten Nase, unter welcher ein kleiner halbkreisförmiger Mund mit rundem Lippenrande liegt, dessen Spalte nie weiter als bis senkrecht unter die Nasenlöcher zurückreichet. Das Auge liegt beinahe ganz in der oberen Kopfhälfte, der Nasenspitze stets näher als dem Kiemendeckelrande und sein Diameter ist zwischen diesen beiden letzteren Punkten jedesmal $4\frac{1}{2}$ mal enthalten. Die Rückenflosse beinahe in der Mitte des Fisches (ohne Schwanzflosse) beginnend ist mit dem Ende ihrer Basis ebenso weit von der Achse des Fisches entfernt als der Anfang der weiter hinten entspringenden Afterflosse, sie enthält stets 3 ungetheilte mit 7 getheilten Strahlen; die Afterflosse 3|8; die Schwanzflosse 17 getheilte Strahlen mit 5 oberen und 6 unteren einfachen Stützenstrahlen. Die Brustflosse besteht aus einem ungetheilten und 16 getheilten Strahlen und die Bauchflosse wie an allen *Cyprinen* aus 1|8; sehr selten befindet sich in der Rücken- und Afterflosse ein getheilter Strahl mehr. Acht wagrechte Schuppenreihen befinden sich über der Seitenlinie bis zum Anfange der Rückenflosse, woselbst das Ende der vorderen Rückenfirste durch eine neutrale Schuppenreihe bedeckt wird, es schützen mithin den Körper in seiner grössten Höhe 17 über der Seitenlinie gelegenen Schuppenreihen und wenn sich, was selten geschieht, deren neun an jeder Seite zeigen, so wird man nur 18 Reihen im Ganzen zählen können, was dadurch entstanden ist, dass abnormer Weise die einfache neutrale Firstreihe sich in zwei kleinere unregelmässige Reihen, wie man sie theilweise mehr in der Nähe des Hinterhauptes antrifft, aufgelöset hat. Unter der Seitenlinie bis zu der Insention der Bauchflossen liegen immer fünf

Schuppenreihen. Die Anzahl der Röhrchenschuppen in der Seitenlinie selbst variirt sehr wenig, nämlich von 49 bis 52; an den allermeisten Exemplaren sind es 50 oder 51, hievon macht bloss *Leuc. lancastriensis* eine Ausnahme, denn hier besteht die Seitenlinie nur aus 46 Schuppen. Letztere Art ist mir bisher in unseren Gewässern noch nicht vorgekommen und da sie sich, wie eben gesagt, durch etwas grössere Schuppen von den drei einheimischen Arten schon hinreichend unterscheidet, so wird auch hier nicht ferner davon die Rede sein.

Ich wende mich zuerst unserer in der Donau und ihren Zuflüssen um Wien am gewöhnlichsten vorkommenden Art zu und werde deren specielle Unterschiede hervorzuheben suchen.

Squalius Lepusculus Heck.

Taf. XI, Fig. 1—4 [1]).

Das obere und untere Körperprofil sind einander gleich, erheben und senken sich in gleichen Abständen sowohl über als unter der durch die Mitte des Fisches, am Ende des Hinterhauptes und des Schwanzes gedachten Achse, Fig. 1 a—b. Ein sanft gedehnter gleichmässiger Bogen zieht sich von der Nasenspitze sowohl bis zum Anfange der Rückenflosse, als bis zu den kaum etwas weiter vorwärts ansitzenden Bauchflossen. Die Höhe des Schwanz-Endes beträgt $^2/_5$ der grössten Körperhöhe, welche die Kopflänge, die $5^2/_5$ Mal in der Gesammtlänge enthalten ist, übertrifft. Ebenso übertrifft die grösste Körperdicke die Hälfte der grössten Körperhöhe. Die Höhe des Kopfes am Hinterhaupte erreicht die Entfernung des letzteren von der Nasenspitze nicht und macht $^2/_3$ der grössten Körperhöhe aus. Die Nase ist kaum vorstehend nieder und etwas spitz, der Mund nach hinten zu etwas abwärts gezogen. Das Auge liegt um $1^1/_2$ seiner Durchmesser, deren einer der Mundbreite zwischen beiden Mundwinkeln gleichet und $1^1/_2$ Mal in der Stirnbreite zwischen beiden Augen enthalten ist, von der Nasenspitze entfernt. Der Hinterrand des Vordeckes steht etwas vor, seltener unter einer vom Hinterhaupte senkrecht auf die Achse gefällten Linie, welche den zwischen dem Auge und dem äus-

[1]) Sämmtliche Tafeln sind mittelst meines Ichthyometers mit mathematischer Genauigkeit angefertigt worden.

sersten Hauptdeckelrande enthaltenen Raum in zwei ungleiche Theile scheidet, deren hinterer etwas längerer ein wenig über 1/4 der ganzen Kopflänge einnimmt. Der Winkel des Schultergürtels, unter welchem die 1/4 der Kopflänge erreichende Brustflosse ansitzt, besteht aus einem Dreiecke, dessen oberer Schenkel keine, der untere aber eine sanfte Einbuchtung hat. Die hintere Spitze dieses Winkels befindet sich zwischen der Nasenspitze und der Anlenkung der Bauchflossen gerade in der Mitte. Die Basis der Rückenflosse ist etwas länger als jene der Afterflosse und übertrifft eine halbe Köpflänge, ihre vorderen Strahlen enthalten 1 3/4 der eigenen Basislänge, während jene in der Afterflosse viel kürzer sind und kaum die Länge der Afterflossenbasis überragen. Die abwärts gebogene Seitenlinie erreicht erst über dem Anfange dieser letzteren Flosse ihre grösste Tiefe unter der durch die Mitte des Körpers gedachten Achse. Die Wirbelsäule besteht aus 42 mässig starken Wirbeln, wovon 23 dem abdominalen und 19 dem caudalen Theile angehören.

Im Leben ist der ganze Fisch glänzend wie hell polirtes Eisen, mit einem schwärzlichen in das stahlblaue spielenden Rücken und Oberkopf. Brustflossen und Afterflosse sind blassröthlich, Rücken und Schwanzflosse haben die Farbe des Rückens. Das Auge schillert grün, gelb und roth. Die Grösse des hier beschriebenen und abgebildeten Exemplares ist 8 Wiener Zoll, man findet selten etwas grössere.

In dem sogenannten schweren Wasser des Hauptstromes der Donau kommt unser Hasel, wie die Fischer um Wien diesen Cypriniden nennen (in Oberösterreich bezeichnet man mit dem Namen Hasel eine ganz andere Art: den *Alburnus Mento* Agass.) gar nicht vor, er hält sich nur in den kleinen Nebenarmen am liebsten aber in den zufliessenden Gewässern und Bächen auf, wo man ihn in ganzen Zügen antrifft. Er schwimmt sehr rasch, macht öfters Sprünge aus dem Wasser indem er eine Seitenfläche seines Körpers nach oben wendet und geht nicht gerne in die Tiefe. Dieselbe Art erhielt ich auch aus der Moldau bei Budweis und aus der Olsa von Teschen, sie ist daher, wenigstens in dem oberen Flussgebiete der Elbe und der Oder ebenfalls zu Hause.

Der nächste Verwandte des Wiener Hasels ist offenbar der *Leuciscus argenteus* Agass. oder der *Squalius Leuciscus* aus

dem Rhein und der Seine, dessen Hauptunterschied in der Gestalt des Kopfes liegt. Seine Nase (Taf. XI, Fig. 5) ist bedeutend stumpfer und dicker, das Stirnprofil über den Nasenlöchern mehr gebogen. Der Körper ist vor der Rückenflosse um ein Drittheil weniger dick (Fig. 6), der Schwanzstiel dagegen etwas höher. Die Basis sowohl der Rücken als der Afterflosse enthält, wenn die Strahlenzahl in beiden Fischen wie gewöhnlich aus 3|7 und 3|8 besteht, nicht über eine halbe Kopflänge. Auch die Färbung ist nach H. Valenciennes wie nach De Selys Beschreibung etwas verschieden. Der graugrüne Rücken wird seitwärts stahlblau, die Seiten sind grünlich oder bläulich silbern, die Augen gelb, Brust und Afterflossen sind blassorange, die Bauchflossen weiss mit einem orange-gelben Fleck auf den drei ersten Strahlen.

Von *Leuciscus rodens* Agass. unterscheidet sich unser Hasel durch den viel höheren Körperbau, von *Leuciscus rostratus* Agass. Durch den längeren Kopf und gleichmässig gewölbten Rücken, von *Squalius chalybeius* Heck., endlich durch den höheren Körper, den kürzeren Kopf und durch die Stellung des verticalen Vordeckelrandes senkrecht unter oder etwas vor dem Hinterhaupts-Ende.

Squalius chalybeius Heck.

Taf. XII, Fig. 1—4.

Das obere Profil des Körpers, vom Kopfe angefangen bis an das Ende der Rückenflossenbasis erhebet sich weit mehr über eine durch die Mitte des Fisches unter dem Hinterhaupte gedachte Achse a—b, als das entsprechende Bauchprofil sich unter dieselbe senket, daher letzteres bis zur Afterflosse beinahe geradlinig verläuft, während Kopf und Rücken in einen gleichmässigen Bogen verschmelzen. Die Höhe des Schwanz-Endes gleicht beinahe der Hälfte der grössten Körperhöhe (vor der Rückenflosse), welche ebenso wie die Kopflänge $5\frac{1}{2}$ Mal in der ganzen Länge des Fisches enthalten ist. Die grösste Körperdicke beträgt bloss $\frac{2}{3}$ der grössten Höhe. Die Höhe des Kopfes am Hinterhaupte ist der Entfernung des letzteren von der Nasenspitze gleich und erreicht $\frac{5}{7}$ der grössten Körperhöhe. Die Nase ist vorstehend dick und stumpf, der kleine Mund wagrecht gespalten. Das Auge liegt um $1\frac{1}{4}$ seiner Durchmesser, deren einer die Mundbreite zwischen beiden Mundwinkeln übertrifft und $1\frac{1}{2}$ Mal in der Stirnbreite zwischen beiden

Augen oder in der Länge eines Unterkieferastes enthalten ist, von der Nasenspitze entfernt. Der Hinterrand des Vordeckels steht ziemlich weit hinter einer vom Hinterhaupte senkrecht auf die gedachte Körperachse gefällten Linie, welche den zwischen Auge und dem äussersten Hauptdeckelrande enthaltenen Raum in zwei ungleiche Theile scheidet, deren hinterer viel längerer $^2/_5$ der ganzen Kopflänge einnimmt. Der Winkel des Schultergürtels, unter welchem die über $^3/_4$ der Köpflänge erreichende Brustflosse ansitzt, besteht aus einem Dreiecke dessen obere und untere Seite merklich nach einwärts gebogen sind, und dessen nach rückwärts gekehrte Spitze der Bauchflossen-Anlenkung weit näher liegt als der Nasenspitze.

Die Basis der Rücken- und Afterflosse hat eine gleiche Länge, welche zweimal in der Kopflänge enthalten ist; die vorderen Strahlen der Rückenflosse übertreffen diese Basislänge um $^2/_3$, jene der Afterflosse sind viel kürzer und mit der Flossenbasis gleich lang. Die abwärts gebogene Seitenlinie erreicht schon über den Bauchflossen die grösste Tiefe unter der gedachten Körperachse. Die Wirbelsäule enthält 42 Wirbel, davon entfallen 23 auf den abdominalen und 19 auf dem caudalen Theil derselben.

Im Leben gleichet die Farbe an den Seiten des Fisches einem hell geschliffenen Stahl, Oberkopf und Rücken sind schwärzlich, die Brust weiss. Rücken- und Schwanzflosse tragen, wie gewöhnlich, die Farbe des Rückens, nur etwas blasser. Afterflosse, Brust- und Bauchflossen sind röthlich-weiss, gegen ihren Rand hin aber schwärzlich und zwar am meisten ist dieses bei den Brustflossen und der Afterflosse der Fall, während die Bauchflossen der schwärzlichen Randfärbung oft entbehren. Die Augen sind schwefelgelb, oben etwas dunkler. Die Länge des beschriebenen und abgebildeten Exemplares beträgt 8 Wiener Zoll; eine Grösse, die auch von den ältesten Individuen nie viel überschritten wird.

Bisher ist als Wohnort dieses Fisches nur das Flüsschen Kamp in Unterösterreich bekannt, ich traf ihn an den etwas tieferen Stellen des steinigten flachen Flussbettes, bei Kloster Zwetl, einzeln unter den zahlreichen Alteln (*Squalius Dobula*) an. In seinem raschen oft pfeilschnellen Schwimmen und den Sprüngen aus dem Wasser, wobei die hellglänzenden Seitenflächen wie kleine Blitze über dem Wasserspiegel erscheinen, gleichet er ganz unserm

Squalius Lepusculus. Man kennt ihn dort, wo er nicht geachtet wird, bloss unter dem allgemeinen Namen Weissfisch.

Sein nächster Verwandter ist der schweizerische *Leuciscus rodens* Agass. (auf unserer Taf. XII, Fig. 5, 6, im Umrisse dargestellt), der sich jedoch durch eine noch geringere Höhe seines schlanken verhältnissmässig dickeren Körpers, so wie durch den viel kürzeren Kopf und die Stellung des Vordeckels senkrecht unter dem Hinterhaupte, dann durch kürzere Brustflossen und den Mangel jenes schwärzlichen Randes, der weder an den Brustflossen noch an der Afterflosse stattfindet, auszeichnet. Von *Squalius Leuciscus* oder *Leuciscus argenteus* Agass. ist unser *Squal. chalibeius* ebenfalls durch den längeren Kopf, die Stellung des Vordeckels, die Höhe der Rückenflosse, die Länge der Brustflossen und deren Färbung verschieden; am grössten aber stellt sich seine Verschiedenheit in dem Vergleiche mit *Leuc. rostratus* Agass. heraus, dessen Rücken schon gleich nach dem kurzen, dreieckigen Kopfe eine Höhe erreicht, die bis zum Anfange der Rückenflosse sich gleich bleibt.

Squalius rostratus Agass.

Taf. XIII, Fig. 1—4.

Das obere Profil des Vorderrumpfes ist von dem unteren sehr merklich verschieden, denn während letzteres bis zu der Afterflosse einen gleichmässigen concaven Bogen darstellt, erhebet sich die Rückenfirste rasch nach dem Hinterhaupte und wendet sich kurz darauf in beinahe gerader, wagrechter Linie bis zum Anfange der Rückenflosse, so dass die Erhebung kurz nach dem Hinterhaupte bereits dieselbe Höhe wie vor der Rückenflosse erreicht hat. Bei einer, wie vorhin durch die halbe Höhe am Hinterhaupte und am Schwanz-Ende gedachten Achse a — b des Fisches, würde der Bauch tiefer unter derselben liegen als der Rücken darüber sich erhebet. Die Höhe des Schwanz-Endes erreicht nur $^2/_5$ der Körperhöhe vor der Rückenflosse (die grösste Körperhöhe ergibt sich am Ende der zurückgelegten Brustflossen) welche fünf Mal, die viel geringere Kopflänge dagegen sechs Mal in der ganzen Länge des Fisches enthalten ist. Der Vorderrücken ist dick und stark abgerundet, seine Dicke beträgt mehr als die Hälfte der grössten Körperhöhe.

Die Höhe des Kopfes unter dem Hinterhaupte übertrifft etwas die Entfernung des letzteren von der Nasenspitze und erreicht $^5/_7$ der Körperhöhe vor der Rückenflosse. Die Nase ist wenig vorstehend, schmal und etwas spitz, der kleine Mund nach hintenzu etwas schief abwärts gespalten. Das Auge liegt um $1^1/_2$ seiner Durchmesser, deren einer die Mundbreite zwischen beiden Mundwinkeln nicht erreichet und zweimal in der Stirnbreite zwischen beiden Augen enthalten ist, von der Nasenspitze entfernt. Der Hinterrand des Vordeckels befindet sich in der vom Hinterhaupte senkrecht auf die Achse des Fisches gefällten Linie, welche den zwischen Auge und dem äussersten Hauptdeckelrande enthaltenen Raum in zwei beinahe gleiche Theile scheidet, wovon der hintere, etwas längere, nicht ganz $^1/_4$ der Kopflänge einnimmt. Der Winkel des Schultergürtels, unter welchem die kurze, etwas über $^3/_4$ der Kopflänge erreichende Brustflosse ansitzt, besteht aus einem Dreiecke mit rückwärts abgerundetem Winkel, welcher wie bei ***Squalius Lepusculus***, zwischen der Bauchflossenanheftung und der Nasenspitze gerade in der Mitte liegt und sowohl an seinem oberen als unteren Rande eine sanfte Einbuchtung besitzt.

Die Basis der Rückenflosse ist nur wenig länger als jene der Afterflosse, welche letztere eine halbe Kopflänge beträgt; die vorderen Strahlen in beiden Flossen übertreffen eine jede die ganze Basis ihrer eigenen Flosse um $^1/_3$ von deren Länge. Die abwärts gebogene Seitenlinie erreicht über den Bauchflossen die grösste Tiefe unter der gedachten Achse. Die Wirbelsäule besteht aus 44 Wirbel, davon entfallen 23 dem abdominalen und 21 dem caudalen Antheile.

Die allgemeine Farbe gleichet einem hellen Silberglanze. Der Rücken mit seiner Flosse und der Schwanzflosse sind schwärzlich, ersterer dabei bläulich glänzend, die unteren Flossen weiss und die Augen gelb. Die Länge des hier beschriebenen und abgebildeten Exemplares beträgt 8 Wiener Zoll.

Ich erhielt diesen Fisch durch die Güte des Herrn k. k. Forstmeisters Mayrhofer von Brixlegg in Tirol, woselbst er nach dessen Angabe im frischen Giesswasser des Inn vorkommt. Man nennt ihn dort Märzling. Ein eben so grosses Exemplar fand ich selbst auf dem Wiener Markte; hohe Wasser mögen ihn wohl zuweilen die Donau hinab führen. Dass der Häsel oder Hasel (***Cyprinus Leucis-***

cus) in Schrank's *Fauna boica* derselbe Fisch sei, lässt sich zwar vermuthen, nicht aber mit Bestimmtheit annehmen.

Es scheint nach dem bisher Gesagten beinahe überflüssig, die Unterschiede dieser schönen Art, durch eine besondere Vergleichung mit den vorhin beschriebenen Anverwandten, ferner hervorheben zu wollen, so sehr zeichnet sie sich durch den kurzen dreieckigen Kopf, den geraden Rücken und höheren Körper vor allem aus.

Wenn man nun endlich alle sechs *Squalius*-Arten, welche bisher mehr oder weniger hier in Rede gestanden sind, nämlich: *Squalius Leuciscus*, *Lepusculus*, *rostratus*, *chalybeius*, *rodens*, und *lancastriensis* kurz überblickt, so weichet einmal die letztere Art durch die geringere Schuppenanzahl ihrer Seitenlinie, 46, von den übrigen fünf Arten mit 50 bis 51 Schuppen ab. *Squalius Leuciscus* und *Squalius Lepusculus* sind sich am Ähnlichsten und es bedarf eines geübten Blickes um an beiden die wirkliche Verschiedenheit aufzufassen, dagegen zeichnet sich *Sq. chalybeius* durch seinen langen Kopf, die durch die Kürze des Hinterhauptes bedingte Stellung seines Vordeckels und durch die den Bauchflossen weit mehr genäherte Spitze seines Schultergürtels, so wie durch den schwärzlichen Rand seiner unteren Flossen aus. *Sq. rodens* hat den schlankesten Körper und *Sq. rostratus* den kürzesten Kopf mit einem geradlinigen Rücken.

Synonyme.

Perlfisch, am Attersee.

Cyprinus Grislagine, Meidinger Dec. IV.
Leuciscus Grislagine, Agassiz, Mem. de Neuchat., Pag. 38.
Leuciscus Grislagine, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 221 (die Farbe allein).
Leuciscus Grislagine, Fitzinger, Syst. Verzeichniss.
Leuciscus Meidingerii, Heckel.

Wyresub, in Odessa.

Cyprinus Cephalus, Pallas, Zoogr. III, Pag. 301.
Cyprinus Cephalus, Eichwald, Zoolog., Pag. 101.
Leuciscus Friesii, Nordmann, Faun. pont., Pag. 487.
Leuciscus Grislagine, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 220 (exclus. Agassiz).
Leuciscus Friesii, Heckel.

Vandoise, in Paris.

Vandoise Belon, Pag. 314.
Leuciscus secunda species, Rondelet, II, Pag. 192.
Cyprinus 16, Artedi, Syn. pisc., Pag. 9.
Cyprinus Leuciscus, Linné, Syst. nat.
Cyprinus jaculus, Jurine, Mém. de Genève, Tom. III, Pl. 14.
Leuciscus argenteus, Agassiz, Mém. de Neuchat. I, Pag. 41.
Leuciscus argenteus, Selys, Faune belge, Pag. 204.
Leuciscus vulgaris, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 202.
Leuciscus saltator, Bonaparte, Cat. met.
Squalius Leuciscus, Heckel.

Hasel, um Wien.

Mugil vel Cephalus fluviatilis, genus minor, Gesner (Tigur), Pag. 32.
Capito fluviatilis sive Squalus minor, Aldrovandes, Pag. 603.
Mugilis vel Cephali fluviatilis species minor, Willughby, Pag. 261.
Capito fluviatilis sive Squalus minor, Marsilius. T. IV, Tab. 4.
Cyprinus 17, Artedi, Syn., Pag. 10 (von Linné fälschlich mit *Cyprinus Dobula* bezeichnet).
Hasel, Kramer, Pag. 394.
Cyprinus Dobula, Bloch, Taf. 5.
Cyprinus Leuciscus, Bloch, Taf. 97.
Cyprinus Dobula, Meidinger, Dec. III (Copie nach Bloch).
Cyprinus Leuciscus, Reisinger, Pag. 76 (zum Theil, übrigens *Alburnus lucidus*, Heck.).
Leuciscus argentatus, Fitzinger, Syst. Verzeichniss.
Leuciscus vulgaris, Heckel, Annalen des Wiener Mus. I, Pag. 233.
Squalius Lepusculus, Heckel.

Ronzon, in Neuchatel.

Leuciscus rodens, Agassiz, Mém. de Neuchat. I, Pag. 39,
Leuciscus rodens, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 213.
Leuciscus rodens, Bonaparte, Cat. met.
Squalius rodens, Heckel.

Märzling, in Brixlegg.

Leuciscus rostratus, Agassiz. Mém. de Neuchat. I, Pag. 41.
Leuciscus rostratus, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 201.
Leuciscus rostratus, Bonaparte. Cat. met.
Squalius rostratus, Heckel.

Graining, der Engländer.

The Graining. Pennant, Brit. Zool. III, Pag. 521.
Cyprinus lancastriensis, Shaw, Ger. Zool., Vol. V, Part. I, Pag. 234.
Leuciscus lancastriensis, Yarrell, Brit. Fishes, II, Ed., Taf. I. Pag. 406.
Leuciscus lancastriensis, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 216.
Leuciscus lancastriensis, Bonaparte, Cat. met.
Squalius lancastriensis, Heckel.

Poissonnet, um Neuchatel.

Leuciscus majalis. Agassiz, Mém. de Neuchat. Pag. 43, Pl. 1, Fig. 3.
Leuciscus majalis, Bonaparte, Cat. met.
Leuciscus majalis, Heckel.

Stämm, nach Artedi.

Cyprinus 4, Artedi, Decript. spec. pisc., Pag. 12.
Cyprinus 4, Artedi, Syn. nom. pisc., Pag. 5 (excl. syn.).
Cyprinus Grislagine, Linné, Syst. nat. (excl. Act. ups.).
Cyprinus Grislagine, Linné, Fauna suec.
Cyprinus Grislagine, Fries et Ekström, Scand. Fisk., Heft III, Taf. 14.
Leuciscus Grislagine, Bonaparte, Cat. met.
Leuciscus Grislagine, Heckel.

Der schwedische **Stämm,** nach Linné.

Stämm, Linné, Acta upsal. 1744, Pag. 35, Tab. III (exclus. syn.).
Squalius Cephalus, Heckel.

Grieslaugele, der Fischer von Augsburg.

Grislagine Augustae dictus, Willughby, Ichthyog., Pag. 263, Tab. Q 1, Fig. 1.

Leuciscus Aphya, Agassiz, Mém. de Neuchat., Pag. 138.
Leuciscus Agassizii, Cuv. Valenciennes, Hist. XVII, Pag. 254, Pl. 495,
Telestes Aphya, Bonaparte, Cat. met.
Telestes Agassizii, Heckel.

Ich lasse nun zu einer leichteren Übersicht ein Verzeichniss der berichtigten Synonyme, welche sich auf sämmtliche, in diesem II. Anhange zu meinem Reiseberichte in Rede stehenden Cyprinen beziehen, in zwei Abtheilungen alphabetisch geordnet folgen. In der zweiten Abtheilung sind die Species-Namen vorangesetzt.

I. Vor Linné.

Alant, in Berlin	*Idus melanotus* H.
Alse, Meyer	*Squalius Dobula* H.
Altel, in Wien, Kramer	*Squalius Dobula* H.
Bratfisch, in Wien	*Leuciscus Virgo* H.
Capito Ausonii, Aldrov., Marsil.	*Squalius Dobula* H.
Capito s. Cephalus fluviatilis, Gesner	*Squalius Meunier* H.
Capito fluviatilis, Gesner	*Squalius Dobula* H.
Capito fluv. illo quem Jesen appell., Gesner	*Idus melanotus* H.
Capito fluviat. coeruleus, Aldrovandes, Schwenkf., Marsilius	*Idus melanotus* H.
Capito fluviat. subruber, Gesner	*Idus Orfus* H.
Capito fluviat. sive Squalus minor, Aldrov., Marsilius	*Squalius Lepusculus H.*
Cephalus fluviatilis, Rondel	*Squalius Meunier* H.
Chevaine, in Paris	*Squalius Meunier* H.
Chub, in London, Willughby	*Squalius Cephalus* H.
Cyprinus 4, Artedi, Syn. Art. Descipt.	*Squalius Grislagine* H.
Cyprinus 6, Artedi Syn.	*Leuciscus Virgo* H.
Cyprinus 8, Orfus dictus, Artedi Syn.	*Idus Orfus* H.
Cyprinus 10, Artedi Syn.	*Squalius Dobula* H. *Squalius Cephalus* H. *Squalius thyberinus* Bonap. *Squalius Meunier* H.
Cyprinus 11, Artedi Syn.	*Idus melanotus* H.
Cyprinus 16, Artedi Syn.	*Squalius Leuciscus*, H.
Cyprinus 17, Artedi Syn.	*Squalius Lepusculus* H.
Cyprinus 25, Artedi Syn.	*Leuciscus Pigus*, De Fil.
Cyprinus 30, Artedi Syn. *Cyprinus 1*, Artedi Spec. *Cyprinus 10*, Artedi Gen.	*Idus melanotus* H.

Cyprinus clavatus s. Pigus, Gesner, Willughby	*Leuciscus Pigus*, De Fil.
Döbel, in Schlesien	*Squalius Dobula* H.
Dübel, in Schlesien	
Elte, Meyer	
Erfle, Gesner	*Leuciscus Virgo* H.
Fraufisch, in Wien	
Gängling, in Wien	*Idus melanotus* H.
Gentling, in Wien	
Graining, in England, Pennant . . .	*Squalius lancastriensis* H.
Grislagine Au ustae dictus, Willughby .	*Telestes Agassizii* H.
Grieslaugele, in Augsburg	
Grieslaugen, in Augsburg	
Hasel, in Wien, Kramer	*Squalius Lepusculus* H.
Hasel, in Gmunden	*Alburnus Mento* H.
Leuciscus 2, Klein	*Idus Orfus* H.
Leuciscus 4, Klein	*Leuciscus Virgo* H.
Leuciscus 11, Klein	*Squalius Dobula* H.
Leuciscus 13, Klein	*Idus melanotus* H.
Leuciscus secunda spec., Rondel. . . .	*Squalius Leuciscus* H.
Märzling, in Brixlegg	*Squalius rostratus* H.
Meunier, in Paris	*Squalius Meunier* H.
Mugil, vel Ceph. fluviat. gen. minor. Gesner	*Squalius Lepusculus* H.
Mugil, vel Ceph. fluv. spec. minor. Willugh.	
Nerfling, in Wien, Kramer	*Leuciscus Virgo* H.
Nörfling, Gesner	
Orfe, in Bayern	*Idus Orfus* H.
Orfus germanorum, Aldrovandes . . .	
Orfus germanorum, Marsilius	*Leuciscus Virgo* H.
Orfus ruber, Willughby	*Idus Orfus* H.
Perlfisch, am Attersee	*Leuciscus Meidingerii* H.
Pigo, Aldrov., am Comer See	*Leuciscus Pigus*, De Filip.
Pigus, Salviani. Rondel.	
Poissonnet in Neuenburg	*Leuciscus majalis* Agass.
Ronzon, in Neuenburg	*Squalius rodens* H.
Schwal vel Furn, Gesner.	*Leuciscus prasinus* Agass.
Staem, Linné Acta. ups.	*Squalius Cephalus* H.
Stämm, in Schweden, Artedi	*Leuciscus Grislagine* H.
Squaglio, in Rom	*Squalius thyberinus* Bonap.
Squalus, Bellon	*Squalius Meunier* H.
Squalus, Salviani.	*Squalius thyberinus* Bonap.
Squalus major, Schwenkf.	*Squalius Dobula* H.
Vandoise, in Paris, Belon.	*Squalius Leuciscus* H.
Vangeron, in Neuenburg	*Leuciscus prasinus* Agass.
Vrowfisch, Willughby	*Leuciscus Virgo* H.

Weisse Orfe, Meyer	*Leuciscus Virgo* H.
Weissfisch, Gesner	
Wyresub, in Odessa	*Leuciscus Friesii* Nordm.

II. Seit Linné.

Agassizii (Leucis.), Cuv., Valenciennes .	
Aphya (Telestes). Bonaparte	*Telestes Agassizii* H.
Aphya (Leucis.), Agass.	
Argentatus (Leucis.), Fitz.	*Squalius Lepusculus* H.
Argenteus (Leucis.), Agass., Selys. . .	*Squalius Leuciscus* H.
Cephalus (Cypr.), Linné	*Squalius Dobula* H. *Squalius Meunier* H. *Squalius Cephalus* H. *Squalius thyberinus* Bonap.
Cephalus (Cypr.), Pennant	*Squalius Cephalus* H.
? *Cephalus* (Cypr.), Fries et Ekst. . . .	*Squalius Dobula* H.
Cephalus (Cypr.), Pallas, Eichw. . . .	*Leuciscus Friesii* Nordm.
? *Cephalus* (Gardonus), Bonaparte. . .	*Squalius Dobula* H.
Cephalus (Leucis.), Yarrell, die Figur. .	*Idus melanotus* H.
Cephalus (Leucis.), Yarrell, die Beschreib.	*Squalius Cephalus* H.
Dobula (Cypr.), Bloch, Meidinger . .	*Squalius Lepusculus* H.
Dobula (Cypr.), Linné, excl. Syn. . . .	*Squalius Dobula* H.
Dobula (Leucis.), Agass., Fitz.	
Dobula (Leucis.), Selys, Cuv. Valenc .	*Squalius Meunier* H.
Dobula (Leucis.), Variet. du Lech, Cuv. Valenciennes	*Leuciscus Virgo* H.
Dobula (Squal.), Bonaparte	*Squalius Meunier* H.
Frigidus (Leucis.), Cuv. Valenciennes .	*Squalius Dobula* H.
Grislagine (Cypr.), Linné, Syst. Linné, Faun. suec., Fries et Ekström . .	*Leuciscus Grislagine* H.
Grislagine (Cypr.), Meiding.	*Leuciscus Meidingerii* H.
Grislagine (Leucis.), Agass., Fitz. . . .	
Grislagine (Leucis.), Cuv. Valenciennes.	*Leuciscus Friesii* Nordm.
Grislagine (Leucis.), Bonaparte . . .	*Leuciscus Grislagine* H.
Idus (Cypr.), Linn., Fries et Eckst. . .	*Idus melanotus* Heck.
Idus (Cypr.), Bloch, Reisinger. . . .	*Squalius Dobula* H.
Idus (Cypr.), Meidinger	*Leuciscus Virgo* H.
Jeses (Cypr.), Linn., Bloch, Meidinger, Reisinger.	*Idus melanotus* H.
Jeses (Cypr.), Jurine	*Squalius Meunier* H.
Jaculus (Cypr.), Jurine	*Squalius Leuciscus* H.
Idus (Leucis.), Yarrell, Selys . . .	*Idus melanotus* H.
Idus (Leucis.), Cuv. Valenciennes. . .	*Idus neglectus* H.
Idus (Leucis.), Fitz.	*Leuciscus Virgo* H.
Idbarus (Cypr.), Meidinger.	*Idus melanotus* H.

Jeses (Idus), Bonaparte	? *Idus melanotus* H.
Jeses (Leucis.), Cuv. reg., Fitz., Cuv. Val.	*Idus melanotus* H.
Lancastriensis (Cypr.), Shaw.	*Squalius lancastriensis* H.
Lancastriensis (Leucis.), Yarr., Cuv. Val., Bonaparte	
Leuciscus (Cypr.), Linné	*Squalius Leuciscus* H.
Leuciscus (Cypr.), Bloch, Reisinger . .	*Squalius Lepusculus* H.
Majalis (Leucis.), Agass., Bonap. . . .	*Leuciscus majalis* Agass.
Neglectus (Leucis.), Selys	*Idus neglectus* H.
Orfus (Cypr.), Linn., Bloch, Meidinger.	*Idus Orfus* H.
Orfus (Cypr.), Reisinger	*Leuciscus Virgo* H.
Orfus (Cypr.), Pallas	*Squalius Dobula* H.
Orfus (Leucis.), Cuv. reg., Cuv. Val., Fitz.	*Idus Orfus* H.
Pigus (Gardonus), Bonap.	*Leuciscus Pigus* De Fil.
Prasinus (Leucis.), Cuv. Val., Pag. 378 . .	
Prasinus (Leucos), Bonaparte	*Leuciscus prasinus* Agass.
Rodens (Leucis.), Agass., Cuv. Valenc., Bonaparte	*Squalius rodens* H.
Rostratus (Leucis.), Agass., Cuv. Valenc., Bonaparte	*Squalius rostratus* H.
Saltator (Leucis.), Bonap.	*Squalius Leuciscus* H.
Squalius (Leucis.), Cuv. Val.	*Squalius thyberinus* Bonap.
Vulgaris (Leucis.), Heck., Anal. d. W. Mus.	*Squalius Lepusculus* H.
Vulgaris (Leucis.), Cuv. Val.	*Squalius Leuciscus* H.

Erklärung der Tafeln.

Taf. VI.

Fig. 1. ***Leuciscus Virgo***, Heck., nach einem zur Laichzeit am 10. April 1850 in der Donau bei Wien gefangenen 15 Zoll langen Männchen.

Fig. 2. Desselben Ansicht von oben.

Fig. 3. Der Kopf mit dem halbkreisförmigen Munde von unten gesehen.

Fig. 4. Die Schlundknochen in natürlicher Grösse, sechs Zähne sitzen auf dem linken und fünf auf dem rechten Schlundknochen.

Fig. 5. Dornansatz der Seiten-Schuppen, in natürlicher Grösse.

Fig. 6. Derselbe vergrössert.

Fig. 7. Derselbe von oben gesehen.

Fig. 8. Desselben Ansicht von unten mit der Höhle, die sich nach dem Vertrocknen der schleimigen Flüssigkeit, womit sie angefüllt ist, zeigt.

Taf. VII.

Fig. 1. ***Leuciscus Virgo***, Heck., ausser der Laichzeit im Januar gefangen, verkleinert.

Fig. 2. Verticaler Durchschnitt vor der Rückenflosse.

Fig. 3. Vergrösserte Schuppe, zwischen Rückenflosse und Seitenlinie entnommen.
Fig. 4. Ein Theil derselben aus der unbedeckten Fläche, stärker vergrössert.
Fig. 5. Vergrösserte Schuppe aus der Seitenlinie.

Taf. VIII.

Fig. 1. ***Squalius Dobula***, Heck., nach einem 15 Zoll langen Exemplare verkleinert.
Fig. 2. Verticaler Körperdurchschnitt vor der Rückenflosse.
Fig. 3. Der Kopf von oben gesehen.
Fig. 4. Die Schlundknochen in natürlicher Grösse, auf jedem derselben sitzt eine doppelte Reihe hakenförmiger Zähne, die Hintere 5, die Vordere zwei Zähne enthaltend.
Fig. 5. Vergrösserte Schuppe, zwischen Rückenflosse und Seitenlinie entnommen.
Fig. 6. Ein Theil der unbedeckten Fläche derselben, stärker vergrössert.
Fig. 7. Vergrösserte Schuppe aus der Seitenlinie.
Fig. 8. Kopf des Squallus Cephalus oder *Chub* aus der Themse, verkleinert.
Fig. 9. Desselben Ansicht von oben.

Taf. IX.

Fig 1. ***Leuciscus Meidingerii***, Heck., aus dem Attersee, nach einem 15 Zoll langen Exemplare, verkleinert.
Fig. 2. Kopf desselben mit den zur Laichzeit entstehenden Dornen; Ansicht von oben.
Fig. 3. Verticaldurchschnitt des Rumpfes vor der Rückenflosse.
Fig. 4. Schlundknochen in natürlicher Grösse, sechs abgestumpfte Zähne sitzen an dem linken und fünf an dem rechten Schlundknochen in einfacher Reihe.
Fig. 5. Vergrösserte Schuppe, zwischen der Rückenflosse und der Seitenlinie entnommen.
Fig. 6. Ein Theil der unbedeckten Fläche derselben, stärker vergrössert.
Fig. 7. Schuppe aus der Seitenlinie, vergrössert.

Taf. X.

Fig. 1. ***Leuciscus Friesii***, Nordm., aus Odessa, nach einem 11 Zoll langen Exemplare, verkleinert.
Fig. 2. Verticaler Körperdurchschnitt vor der Rückenflosse.
Fig. 3. Schlundzähne in natürlicher Grösse, sechs stumpfe Zähne besetzen den linken und 5 den rechten Schlundknochen.
Fig. 4. Vergrösserte Schuppe, zwischen Rückenflosse und der Seitenlinie entnommen.

Taf. XI.

Fig. 1. ***Squalius Lepusculus***, Heck., aus der Donau, in natürlicher Grösse.
Fig. 2. Verticaler Körperdurchschnitt vor der Rückenflosse.

Fig. 3. Schlundzähne in zwei Reihen gestellt, fünf in der hinteren, zwei in der vorderen Reihe, auf jedem Schlundknochen.
Fig. 4. Vergrösserte Schuppe, zwischen Rückenflosse und Seite entnommen.
Fig. 5. Kopf des Squalius argenteus, Agass., aus der Maas.
Fig. 6. Verticaler Körperdurchschnitt des *Squalius argenteus*.

Taf. XII.

Fig. 1. ***Squalius chalybeius***, Heck., aus dem Kamp bei Zwetl nach einem 7 Zoll langen Exemplare.
Fig. 2. Dessen Verticaldurchschnitt vor der Rückenflosse.
Fig. 3. Schlundzähne, in zwei Reihen gestellt, wie oben.
Fig. 4. Vergrösserte Schuppe, wie oben.
Fig. 5. Umriss des Squalius rodens, Agass., aus dem Neuenburger See in der Schweiz.
Fig. 6. Dessen verticaler Körperdurchschnitt vor der Rückenflosse.

Taf. XIII.

Fig. 1. ***Squalius rostratus***, Heck., aus dem Inn bei Brixlegg nach einem 8 Zoll langen Exemplare.
Fig. 2. Verticaler Durchschnitt des Rumpfes vor der Rückenflosse.
Fig. 3. Schlundzähne, wie oben.
Fig. 4. Vergrösserte Schuppe, wie oben.

Beiträge zur Naturgeschichte der Physopoden (Blasenfüsse).

Von **Ernst Heeger.**

(Mit Taf. XIV—XXIII.)

(Vorgetragen in der Sitzung am 17. Juni 1851.)

Die verschiedenartigen Formen und die Schwierigkeiten, die Mund- und anderen Körpertheile dieser winzigen Thiere genau und richtig zu erforschen, welche der unermüdete und ausgezeichnete Naturforscher Baron de Geer im Jahre 1739 zuerst entdeckte, hinderten bisher die meisten Freunde der Entomologie sich mehr mit dieser Abtheilung der Insecten zu befassen, bis erst in neuerer Zeit Haliday, Burmeister, B. Amyot und Audinet Serville die ihnen bekannt gewordenen Arten in systematische, aber auch sehr verschiedene, von einander bedeutend abweichende Ordnung brachten.

Da ich mich mit Erforschung der Lebensweise der in Österreich in bedeutender Anzahl vorkommenden Arten schon seit dem Jahre 1830 mit vieler Aufmerksamkeit und vielem Zeitaufwande beschäftige, so theile ich die von mir beobachteten Species in Abbildungen mit, halte mich aber in Bezug auf Benennung der hier sehr vergrössert in Kupfer gestochenen Gattungen und Arten, nach Burmeister's Eintheilung, welcher selbe in seinem Handbuche der Entomologie Band II, Abtheilung 2. Seite 404—418, in zwei Hauptfamilien, nämlich: I. *Tubulifera* und II. *Terebrantia Halid.* und in sechs Gattungen sondert.

Erste Familie.

Rohrblasenfüsse *(Tubulifera).*

1. GATTUNG.

(Phloeothrips) Halid.

A. Ohne Nebenaugen und Flügeln.

Hiervon besitze ich bereits fünf Arten, welche sich sowohl in Lebensweise, als auch in der Färbung und dem Baue der verschiedenen Körpertheile auffallend unterscheiden, und sicher als vollkommen ausgebildet anzusehen sind, da ich nicht nur hievon beide Geschlechter besitze, sondern auch mehrfältig ihre Begattung beobachtete. Ihre bereits fertigen, sehr vergrösserten Abbildungen sammt deren Lebensgeschichte und Beschreibung werde ich in einer zweiten Abtheilung liefern.

B. Mit Nebenaugen und Flügeln.

a) Kopf ziemlich parallelseitig.

α) Vorderfüsse mit einem Zahne nach innen.

1. *Phl. aculeata Fab.* (Taf. XIV.) *Fusco-nigra, antennis totis, tibiis, tarsis alisque flavescentibus; femoribus anterioribus subincrassatis, inermibus; tubo elongato.* Burm. a. a. Orte S. 409.

Thr. aculeata Fbr., S. Rhyng. 312, 1.

Halid. l. l. 441, 2.

Dunkelbraun, vollkommen erstarket, glänzend schwarz, Fühler, Schienen der Vorderbeine, alle sechs Füsse und die Flügelwurzeln,

mehr und weniger gelbbraun, Schenkel der Vorderbeine sehr verdickt, ohne Zähne, Schienen der Vorderbeine nach innen mit einem, aber kaum merklichen zahnähnlichen Fortsatz; Afterröhre lang, ziemlich dick.

Im Sommer in allerlei Blüthen. 1—1/5‴ lang.

Kopf etwas länger als der Vorderbrust-Abschnitt, 1/5 schmäler als lang, die Seiten wenig ausgebogen, mit zerstreuten kurzen Borsten besetzt.

Augen rund, 1/3 so lang und breit als der Kopf, gelbbraun, mit ziemlich grossen erhobenen runden Pusteln.

Nebenaugen klein, braun, wenig erhoben, gegen vorne am Innenrande der Augen, die beiden hinteren zwischen den Fühlern, an der Stirne das dritte.

Fühler doppelt so lang als der Kopf, die beiden ersten, d. i. erstes und zweites die kürzesten; drittes und viertes, jedes so lang als erstes und zweites zusammen; fünftes und sechstes merklich kürzer als das vierte; der Griffel, das siebente Glied, ist verkehrt spindelförmig, zweiringlig, der Vordertheil (die Spitze) kürzer als der hintere; alle Glieder ziemlich dicht mit unregelmässig stehenden Borsten besetzt.

Vorderbrust-Abschnitt fast viereckig, am Vorderrande verschmälert, nur 1/8 breiter, — am Hinterrande nochmal so breit als der Kopf, beinahe nur halb so lang als der Hinterrand breit, unbehaart, nur an jeder Seite des Hinterrandes steht eine starke Borste auswärts.

Mittelbrust-Abschnitt mit dem Schildchen kaum so lang als der vorhergehende, und am Vorderrande 1/8 breiter als dessen Hinterrand; Schildchen 2/5 schmäler als der Mittelbrust-Abschnitt, kaum 1/3 so lang als breit, Hinterrand stark ausgebogen.

Hinterbrust-Abschnitt so breit als das Schildchen, 1/4 kürzer als breit, mit abgerundetem, gewölbten Hinterrande; die beiden Seiten des Mittel- und Hinterbrustkastens mit länglichrunden, nicht sehr erhobenen Schildplatten geschützt.

Flügel an der Wurzel hornig, gelbbraun, übrigens sehr blass bräunlich gefärbt, fast glashell; 1/4 kürzer als der Hinterleib sammt Röhre, gegen die Mitte merklich verengert, die Hinterflügel nur wenig kürzer, aber fast 1/3 schmäler als die vorderen, alle beinahe rundum mit langen ziemlich genäherten Haaren, welche mehr als doppelt so lang als die Flügel breit sind, befranset.

Besonders bemerkenswerth ist, dass bei allen mir bis nun bekannten Arten dieser Gattung am Hinterrande der Vorderflügel gegen den Aussenrand, immer an der gleichen Stelle, sechs bis acht Haare, von gleicher Länge und Stärke der anderen der Fransenhaare zwischen diesen eingetheilt, dort daher die Fransen verdoppelt sind, diese Verdopplungshaare sich aber stets noch dadurch besonders auszeichnen, dass sie krumme, die übrigen aber gerade Haarwurzeln haben.

Beine, ungleichlang: die vorderen, die kürzesten, nur so lang als die Fühler, die anderen um $^1/_5$ länger; Schenkel der Vorderbeine $^1/_3$ länger als der Kopf, beim Männchen halb so dick als lang, beim Weibchen kaum halb so dick als beim Männchen; Schienen, halb so lang als die Schenkel, kaum nur $^1/_3$ so dick als lang, beinahe walzig, an der Wurzel etwas gebogen und verschmälert, am Vorderrande nach innen etwas erweitert; Füsse kaum $^1/_3$ so lang, und so breit als die Schienen-, Mittel- und Hinterbeine, auch in ihren Theilen gleich lang und gleich geformt; die Schenkel so lang als die der Vorderbeine, fast spindelförmig, kaum halb so dick, jedoch beim Männchen die der Hinter- bedeutend dicker als die der Mittelbeine; Schienen nur wenig länger als die Schenkel, fast walzig nicht $^1/_5$ so dick als lang, am Wurzelgelenke etwas verschmälert; die Füsse nicht halb so lang als die Schienen, fast nur $^1/_3$ so dick als lang.

Hinterleib mit neun Abschnitten, länglich, spindelförmig, flach, die Abschnitte fast alle gleich lang, die vier letzten etwas verlängert; die kegelförmige, aber abgestutzte Afterröhre fast so lang, doch nur halb so breit als der letzte Leibes-Abschnitt, mit vier Borsten am Hinterrande; die Leibes-Abschnitte aber mit einzelnen etwas längeren Borsten besetzt.

Phl. Ulmi, nigra, antennarum articulis subæqualibus tumidis, 2—toto, sequentibus basi pallidis; genibus tarsisque anticis ferrugineis, femoribus anticis incrassatis, 2—dentatis; long. $1^1/_3'''$ (Tab. XV.)

Burm. a. a. O. S. 309, 3.

Thr. Ulmi Fab. S. Rh. 313, 5. — Thr. corticis de Geer, III. T. I, F 8—13.

Blauschwarz; Kopf, Brustkasten und Schenkel fein bepustelt, Fühler lichtbraun, Flügel sehr schmal auch verhältnissmässig kurz, Afterröhre lang. 1—1½‴ lang. Unter Buchen- und Eichenrinde.

Kopf ¼ kürzer als der Vorderbrust-Abschnitt, so lang als breit, an den Seiten etwas ausgebogen, mit kurzen, vorwärts stehenden Dornen.

Augen, ungewöhnlich klein, kaum ¼ so lang und breit als der Kopf, auch mit kleinen Augenpusteln.

Fühler, die ersten zwei Glieder napfförmig, dunkelbraun, das erste sehr kurz; das zweite manchmal so lang als das erste, die übrigen lichtbraun, spindelförmig, allmählich kleiner werdend, alle mit kurzen einzelnen Borsten besetzt.

Vorderbrust-Abschnitt am Hinterrande etwas breiter als lang, am Vorderrande kaum breiter als der Kopf; Mittelbrust-Abschnitt, so lang und breit als der Vordere, am Hinterrande etwas verschmälert, und im Drittelkreis abgerundet. Der Hinterbrust-Abschnitt mit einzelnen Borsten, ¼ länger, aber so breit als der Mittlere, von dessen Hinterrandschild er etwas überdeckt ist.

Hinterleib länglich, fast walzig, nochmal so lang als der ganze Brustkasten, etwas mehr als ¼ so breit als lang, der 1., 2., 4., 6., und 7. Abschnitt gleich lang, fast halb so lang als breit, der dritte und fünfte kaum halb so lang als jene; der achte und neunte beinahe nochmal so lang als der 3., aber bedeutend verschmälert; die Afterröhre etwas länger als der neunte Abschnitt, kaum ¼ so dick als lang, mit vier Endborsten. Alle Abschnitte am Hinterrande mit einigen Borsten besetzt.

Flügel sehr schmal, blassgelblich, getrübt, die Hauptfläche mit sehr feinen kurzen Härchen zerstreut besäet, ¾ des Randes mit langen Haaren umfranset, die Wurzelgegend unbefranst; die Vorderflügel kaum so lang als der Hinterleib $^1/_{11}$ so breit als lang; die Hinterflügel ¼ kürzer und schmäler als die Vorderen.

Die Beine fast gleich lang, halb so lang als der Hinterleib, auch ihre Glieder gleich lang und dick, nur die Schenkel der Vorderbeine nochmal so dick, als jene der übrigen, ⅖ so lang als das ganze Bein, kaum ⅕ so dick als lang; die Schienen lichtbraun, wie die Schenkel kurz beborstet, so lang und nicht halb so dick als die Schenkel; die Fussglieder auch lichtbraun halb so lang und etwas schmäler als die Schienen; das erste Vorderfussglied nach innen

mit einem kleinen Zahn bewaffnet; die Mittel- und Hinterbeine fast gleich geformt.

Phl. flavipes. Halid. castanea, ano ferrugineo, antennis ante basim pedibusque flavo-ferrugineis; femoribus posticis medio fuscis; anticis incrassatis. (Taf. XVI.)

Burm. a. a. O.

Halid. a. a. O. 442, 4.

Rothbraun, langgestreckt; Fühler nur ½ länger als der Kopf, die Glieder gleich lang, lichter, braun; Beine gleich lang, verhältnissmässig kurz; Flügel blass, getrübt, so lang als der Hinterleib, fast ganz umfranset. Die Haare erweitert. In vielerlei Blüthen. 1—1¼‴ lang.

Kopf so lang als der Vorderbrust-Abschnitt, so breit als lang, an den Seiten etwas eingebogen; Augen so gross fast als der Kopf, mit stark erhobenen Pusteln; Nebenaugen am Innenrande der Augen, grösser als eine Augenpustel.

Fühler um die Hälfte länger als der Kopf, braun, die Glieder fast gleich lang, das Endglied gespitzt, alle mit kurzen Borsten ungleich besetzt.

Vorderbrust-Abschnitt, am Hinterrande so breit als der Hinterleib, halb so lang als breit, am Vorderrande merklich schmäler als der Kopf; kurz behaart. Mittelbrust-Abschnitt kaum merklich breiter als der vordere, ⅓ so lang als breit, am Hinterrande etwas aufgebogen. Hinterbrust-Abschnitt ⅛ schmäler, fast nochmal so lang als der mittlere, an den Seiten etwas ausgebogen.

Hinterleib langgestreckt, ohne die Afterröhre dreimal so lang als breit, beim Weibchen mehr als beim Männchen walzig; die Leibes-Abschnitte gegen den Hinterrand mit einigen Borsten besetzt, beinahe gleich lang, die beiden letzten verschmälert; die Afterröhre abgestutzt, kegelförmig, um die Hälfte länger als der letzte Abschnitt, am Grunde ⅓ so breit als lang, am Hinterrande mit einem kurzen Borstenbüschel.

Flügel nur ⅕ kürzer als der Hinterleib, kaum ¼ so breit als lang, blass-gelblich, an der Wurzel dunkler, hornig, gegen die Mitte etwas verschmälert, mit langen erweiterten Haaren ganz umfranset, am Hinterrande gegen den Aussenrand der Vorderflügel nur vier bis sechs doppelte Haare. Die Hinterflügel nur wenig kürzer und schmäler.

Die Beine kurz, nur $^1/_3$ der Hinterleibslänge lang, alle beinahe gleich, nur die mittleren wenig kürzer; Schenkel fast halbe Länge der Beine, gegen die Wurzel $^1/_3$ so dick als lang; Schienen kaum $^1/_5$ kürzer und schmäler als die Schenkel; Schenkel und Schienen der Mittelbeine aber $^1/_4$ kürzer als die der vorderen; Füsse nicht halb so lang, etwas mehr als halb so dick als die Schienen.

Phl. statices Halid. atra, antennarum medio tibiarum apice tarsisque fuseo-pallidis; femoribus anticis incrassatis. (Taf. XVII.)

Halid. a. a. O. 443, 5.

Burm. a. a. O. 409, 5.

Blauschwarz glänzend; Augen gross mit kleinen Pusteln; Fühler länger als der Kopf, braun; Beine fast gleich lang; Flügel beinahe so lang als der Hinterleib, $^1/_2$—$^3/_4$‴ lang. In Blüthen.

Kopf länglich, $^1/_5$ länger als der Vorderbrust-Abschnitt, und $^1/_5$ schmäler als lang, mit einigen kurzen Härchen; Augen gross, erweitert, länglich, $^2/_5$ so lang, $^1/_4$ so breit als der Kopf, Augenpusteln klein; Nebenaugen kleiner als die Augenpusteln.

Fühler braun, fast nochmal so lang als der Kopf, die Glieder beinahe gleich lang, das vierte das grösste, das letzte das kleinste, alle kurz beborstet.

Vorderbrust-Abschnitt am Vorderrande wenig, am Hinterrande um die Hälfte breiter als der Kopf, halb so lang als der Hinterrand breit, bedeutend gewölbt.

Mittelbrust-Abschnitt nochmal so breit, und nur so lang als der Vordere lang, mit einem dreieckigen, am Hinterrande abgerundeten Schildchen fast ganz bedeckt.

Hinterbrust-Abschnitt nur so breit und wenig länger als der vordere, gewölbt und an den Seiten etwas ausgebogen.

Flügel wie bei ***Phl. flavipes***, nur sind hier am Hinterrande gewöhnlich sechs bis acht verdoppelte Fransenhaare.

Beine, halb so lang als der Hinterleib, alle fast gleich lang, und mit kurzen, zerstreut stehenden Borsten besetzt; Schenkel, wie der Hinterleib, blauschwarz, gegen die Mitte erweitert, so lang als die Schienen, $^1/_3$ so dick als lang; Schienen lichtbraun, so lang als der Hinterbrust-Abschnitt, die der Vorderbeine gegen die Wurzel, jene der Hinterbeine gegen vorne etwas verdickt; Füsse lichtbraun halb so lang als die Schienen, halb so dick als lang.

Hinterleib flach, beinahe doppelt so lang als der ganze Brustkasten, ¼ so breit als lang; der erste Abschnitt kaum ¼ so lang als der zweite; der zweite halb so lang als breit; die vier folgenden nur halb so lang als dieser, und die drei letzten so lang als der zweite; der achte und neunte allmählich verschmälert, alle am Hinterrande mit erweitert stehenden kurzen Borsten besetzt; die Afterröhre meist nochmal so lang als der neunte Leibes-Abschnitt, ¼ so dick als lang, mit einigen Borsten am Hinterrande.

Zweite Familie.

Bohrblasenfüsse *(Terebrantia)* Halid.

Antennaes — articulatae; palpi maxillares 3 — articulati, Ala inaequales, parallelae, pilosae, inaequaliter fimbriatae; superiores venis duabus parallelis, setigeris. Femina aculeo valvato.

A. Stenoptera Burm. Stenclytra Halid.

Flügel schmal, lanzettförmig, mit 1—2 Längsnerven ohne Quernerven.

3. GATTUNG.

(Thrips aut.)

b) Beide Geschlechter geflügelt, Männchen kleiner als die Weibchen, heller oder abweichend gefärbt; ändern immer mehr die Farbe.

Thr. Ulicis, elytris nigricantibus, basi albidis. (Taf. XVIII.)

Burm. a. a. O. S. 414, 5.

Halid. l. l. 446, 6.

Lichtbraun, gedrungen, Beine fast gleich lang, Flügel schmal mit Längsadern, ungleiche Fransen. ⅜ — ½‴ lang. In Blüthen der ***Reseden*** und ***Meliloten*** am häufigsten.

Kopf kurz, kaum halb so lang als breit, ⅓ schmäler als der Vorderbrust-Abschnitt; Augen gross, fast rund, braun, mit grossen, bedeutend erhobenen Pusteln. Nebenaugen gross.

Fühler gelbbraun, so lang als Vorder- und Mittelbrust-Abschnitt zusammen, die Glieder spindelartig, fast gleich lang und

dick, nur die beiden letzten die kleinsten; alle mit einzelnen längeren, und ringartig mit kürzeren Borsten besetzt.

Vorderbrust-Abschnitt rund, Vorder- und Hinterrand gerade, fast so lang als der Mittel- und Hinterbrust-Abschnitt zusammen, so breit als lang, mit einigen vereinzelten Borsten; Mittelbrust-Abschnitt etwas breiter aber kaum $^1/_3$ so lang als der Vordere, am Hinterrande abgerundet, ausgebogen. Hinterbrust-Abschnitt gegen vorne so breit und nochmal so lang als der Mittlere, gegen den Hinterrand etwas verschmälert, in der Mitte etwas vertieft.

Flügel dolchförmig, schmal, die Vorderflügel $^1/_8$ länger, die Hinteren so lang als der Hinterleib, kaum $^1/_{12}$ so breit als lang, alle mit deutlichen Randadern umsäumet, die Hauptfläche mit kurzen, in Längsreihen stehenden Härchen besetzt; die Vorderflügel werden durch zwei gerade, gleichlaufende starke Adern, welche überdies mit schwarzen, erweitert stehenden längeren Borsten bewachsen sind, in drei fast gleiche Längstheile getrennt; in der Mitte aber gehet eine feine nackte Ader von der Wurzel bis zur Spitze; die Hinterflügel sind auch durch eine gegen die Wurzel erweiterte nackte Längsader ausgezeichnet; die Flügel dieser Art sind auf besondere Art befranset, nämlich: Der Vorderrand der Vorderflügel hat zwischen bedeutend erweitert stehenden Borsten, in der Mitte je eine halb so lange, und zwischen dieser wieder zwei sehr kurze, nur mit dem Mikroskop bemerkbare Härchen; der Hinterrand ist mit nochmal so grossen Borsten, als die langen des Vorderrandes, und mit einer kurzen zwischen jeder langen befranset; der Vorderrand der Hinterflügel hat nur so lange Borsten, als die mittleren des Vorderrandes der Vorderflügel, und zwischen diesen immer drei der kürzesten; der Hinterrand dieser ist aber ganz wie der der Vorderflügel befranset, nur stehet der grösste Theil enger als dort.

Die langen Haare der Hinterränder dieser Gattung haben noch das Besondere, dass sie nur an der Wurzel und gegen die Spitze zu glatt, in der Mitte aber wellenartig gekräuselt sind.

Beine fast gleich lang, nochmal so lang als der Vorderbrust-Abschnitt, Schenkel und Schienen braun, sehr kurz beborstet, und gegen die Mitte verdickt; die Schenkel haben halbe Beinlänge, und sind nur $^1/_3$ so dick als lang; die der Vorderbeine aber nochmal so dick als die übrigen; die Schienen $^1/_3$ kürzer als die Schenkel, $^1/_4$ so dick als lang, am Vorderrande der Vorderbeine nach innen ragt

ein kurzer, abgerundeter beweglicher, nicht mit dem Rande verwachsener Dorn hervor; die Füsse halb so lang als die Schienen, $^1/_3$ so dick als lang.

Hinterleib spindelförmig, nochmal so lang als die Hinterbeine, gegen die Mitte fast $^1/_3$ so breit als lang; die fünf ersten Abschnitte gleich lang, so lang als die Füsse; der sechste $^1/_4$ länger; der siebente beinahe nur halb so lang als der sechste; der achte kaum halb so lang als der siebente; der neunte merklich länger als der sechste, allmählich bedeutend verschmälert; die Afterröhre nur so lang als der sechste Abschnitt, halb so dick als lang, mit zwei Borstenbüscheln am Hinterrande.

Thr. phalerata: elytris nigricantibus, fascia ante apicem basique pallidis. (Taf. XIX.)

Halid. l. l. 447, 7.

Burm. a. a. O. 414, 6.

Röthlichbraun, gedrungen, Fühler lang, gelbbraun; Beine stark, fast gleich lang; Flügel schwärzlich mit Längsadern und bräunlichen Querbinden; Fransen ungleich, $^1/_2$ — $^3/_4$‴ lang. In verschiedenen Blüthen.

Kopf kurz, nur halb so lang als breit, wenig schmäler als der Vorderbrust-Abschnitt; Augen gross, rund halb so lang, $^1/_3$ so breit als der Kopf, mit grossen Augenpusteln. Nebenaugen grösser als die Augenpusteln.

Fühler dreimal so lang als der Kopf, Glieder fast gleich lang und dick, kurz beborstet, erstes braun, die übrigen alle gelb, die beiden letzten sehr klein, in eine Spitze auslaufend.

Vorderbrust-Abschnitt fast viereckig, an den Seiten etwas ausgebogen, oben gewölbt, mit einigen kurzen Borsten besetzt; Mittelbrust-Abschnitt $^1/_4$ breiter als der vordere, $^1/_3$ so lang als breit, mit zwei Querfurchen, am Hinterrande im Drittelkreis ausgebogen; Hinterbrust-Abschnitt nochmal so lang als der Kopf, vorne so breit als der Mittelbrust-Abschnitt, nach hinten etwas verschmälert, am Hinterrande in der Mitte tief eingeschnitten und die beiden dadurch entstehenden Seitentheile abgerundet, auch mit erweitert stehenden Härchen bewimpert.

Flügel schmal, in der Nähe der Wurzel etwas breiter, die vorderen so lang als der Hinterbrust-Abschnitt und Hinterleib zusammen, nicht $^1/_{10}$ so breit als lang, mit einer Randader ganz umsäumet; die

zwei an der Wurzel und an der Spitze vereinigten Längsadern, welche mit erweitert stehenden Borsten besetzt sind, trennen die Oberfläche in drei gleiche Längstheile, welche, so wie bei *Ulicis*, mit kurzen Härchen bedeckt sind; hinter der Mitte und an der Spitze befindet sich eine gelbbraune breite Makel (Querbinde); die den Vorderrand bewimpernden Borsten stehen erweitert und sind nur so lang als der Flügel breit; die des Hinterrandes sind mehr genähert und nochmal so lang; die Hinterflügel sind kaum merklich kürzer, aber beinahe um $^1/_4$ schmäler als die vorderen, mit einer geraden, vor der Mitte gegabelten nackten Längsader, gelbbrauner Spitze, und wie die Vorderflügel mit feinen Härchen auf der Hautfläche besäet; Vorder- und Hinterrand sind, wie an den vorderen, bewimpert.

Beine fast gleich lang, halb so lang als der Hinterleib, mit einzelnen ungleich langen Borsten besetzt; Schenkel braun, so lang als der Vorderbrust-Abschnitt, fast $^2/_5$ so dick als lang, in der Mitte merklich verdickt; Schienen $^1/_5$ länger, $^1/_4$ schmäler als die Schenkel, beinahe kegelförmig, am Vorderrande des ersten Paares gegen innen mit einem beweglichen, stumpfen Zahn wie bei *Ulicis* versehen; die der Mittelbeine gewöhnlich merklich kürzer, am Grunde braun, übrigens bräunlichgelb wie die Füsse, welche halb so lang und dick als die Schienen sind.

Hinterleib länglich eiförmig, nochmal so lang als die Beine, fast halb so breit als lang, die Leibes-Abschnitte beinahe gleich lang, nur die drei letzten merklich länger, an den Hinterrändern mit einigen Borsten und allmählich verschmälert; Afterröhre so lang als der letzte Abschnitt, halb so dick als lang, hat zwei Seiten- und vier Hinterrand-Borsten.

B. Coleoptrata Halid.

Oberflügel breiter, am Hinterrande gewimpert, mit Längs- und Queradern. Leib weniger flach, die Legescheide nach oben zurückgebogen. Halid.

4. GATTUNG.

(Melanothrips) Halid.

Fühler deutlich neungliederig; Mundtheile verkürzt, Kiefertaster-Glieder gleich lang; Vorderflügel an der Rippe feinhaarig, mit

drei Queradern; Vorderschienen am Ende in einen Fortsatz erweitert; Legescheide vom Grunde aus ein wenig zurückgebogen. Halid.

Mel. obesa. atra, alis superioribus nigricantibus. (Taf. XX.)

Halid. l. l. 450, V. I.

Burm. a. a. O. 417.

In Blumen der *Reseda* und *Ranunculen*, auch die Larve; sie ist flach gedrückt, blassgelb, nach hinten breiter, der letzte Hinterleib-Abschnitt mit vier kleinen zugespitzten Schuppen, Fühler ziemlich lang, 7gliederig. Halid. a. a. O. 450.

Lichter und dunkler braun, Augen gross, Beine gleich lang, Flügel so lang als der Hinterleib, mit Längs- und Quer-Nerven (Adern); Vorder- und Hinterrand bewimpert, $^3/_4$ — 1‴ lang, Männchen gewöhnlich kleiner als die Weibchen. In Sonnenblumen.

Kopf so lang als der Vorderbrust-Abschnitt, $^1/_6$ schmäler als lang, auf der Mitte eine Längserhöhung, welche $^1/_3$ der Kopfbreite einnimmt, Hinterrand wellenförmig; Augen lichtbraun; sehr vorragend, halb so lang als der Kopf, fast so breit als lang; die Pusteln gross, sehr erhaben, zwischen den Pusteln mit kurzen Härchen besetzt; Nebenaugen verhältnissmässig sehr gross, nochmal so gross als eine Augenpustel.

Fühler genähert, neungliederig, schnurförmig, die Glieder kurz behaaret, keilförmig, fast gleich lang, die drei letzten allmählich kleiner, das Wurzelglied das grösste, napfförmig.

Vorderbrust-Abschnitt so breit als der hintere, $^1/_3$ kürzer als breit, gewölbt, vorne etwas verschmälert, mit zerstreuten schwarzen einzelnen Borsten. Der Mittelbrust-Abschnitt um $^1/_4$ breiter, und so lang als der vorige breit, an den Seiten bauchig, besteht aus drei deutlich gesonderten Theilen: am Vorderrande ein förmliches dreieckiges Schildchen *(Scutellum)* am Grunde so breit, als der Vorderschenkel lang, Hinterrandwinkel abgestumpft, $^1/_3$ so lang als breit; dann aus zwei sehr bauchig erhobenen Seitenplatten, an deren Innenwand die Flügel ziemlich genähert eingefügt sind; Hinterbrust-Abschnitt, wie schon bemerkt, so breit als der vordere, fast so lang als breit, am Hinterrande gerade abgeschnitten; bestehet ebenfalls aus drei Theilen; Mittelstück nochmal so lang als der Vorderbrust-Abschnitt, so breit als die Hinterflügel, vom Vorderrande bis über die Hälfte erhoben und schildartig abgerundet; die zwei Seitenplatten sind am

Vorderrande tief ausgeschnitten, am Hinterrande halbzirkelförmig abgerundet.

Flügel: die vorderen so lang als der Hinterleib, 1/8 so breit als lang, mit zwei, wenig gebogenen, mit kurzen erweitert stehenden Borsten besetzten Längs- und fünf kurzen, nackten Queradern versehen, wovon zwei sehr erweitert im Rand-, eine gegen die Wurzel im Mittel-, und zwei, auch sehr erweitert, im Nathfelde stehen; der Rand ist mit einer, manchmal an der Spitze unterbrochenen Ader umsäumt; die Flügelhaut mit kurzen Härchen dicht bestreut; der Vorderrand ist mit kurzen Borsten, zwischen welchen einzelne feine, kürzere Haare stehen, bewimpert, der Hinterrand mit langen mehr genäherten Haaren befranset; an der Oberseite der Flügelwurzel entspringt eine Halteren ähnliche, starke, ziemlich lange Borste. Die Hinterflügel sind nur sehr wenig kürzer und schmäler als die vorderen, mit einer von der Wurzel entspringenden, sehr verkürzten Längsader; der Vorderrand mit kurzen, der Hinterrand mit langen Borsten befranset, die Hautfläche wie die der Vorderflügel mit kurzen Härchen besäet.

Hinterleib spindelförmig, so lang als die Vorderflügel, 1/3 so breit als lang; der erste Abschnitt sehr kurz, die acht folgenden fast gleich lang, die drei letzten allmählich verschmälert; alle am Hinterrande mit einzelnen Borsten besetzt, die Afterröhre (nicht Eierlegscheide, denn diese entspringt aus dem letzten Hinterleibs-Abschnitte unter der Röhre) so lang als der achte Hinterleibs-Abschnitt, kegelförmig, am Grunde halb so breit als lang, mit vier Endborsten.

Beine fast gleich lang, braun, halb so lang als der Hinterleib, sehr kurz und ziemlich dicht behaart; die Schenkel halb so lang als die Beine, hinter der Mitte verdickt; 1/3 so dick als lang; Schienen wenig länger als die Schenkel, keulenförmig, 1/6 so dick als lang, an der Wurzel bedeutend verschmälert; Füsse 1/3 so lang als die Schienen, nur halb so dick als lang.

5. GATTUNG.

(*Aeolothrips*) Halid.

Fühler eigentlich achtgliederig, aber die vier letzten sind sehr klein, und in eine längliche (nicht runde) Spitze verwachsen, daher sie fünfgliederig aussehen; Mundtheile lang, zugespitzt, drehrund; das letzte Glied der Kiefertaster sehr kurz; Augen gegen den Mund hin verlängert. Die Weibchen haben eine nach oben zurückgebogene

Legescheide, wodurch der Hinterleib nach unten gewölbartig aufgetrieben ist. Halid.

Burm. a. a. O. 417.

Man kennt nur wenige Arten.

1. Einige haben einen kürzeren Leib, einen breiten *Meso-* und *Meta-Thorax*, und Flügel, deren Vorderrand nicht bewimpert ist, sie haben deutliche Queradern, die Männchen haben Fortsätze an den Seiten des Hinterleibes. *Coleothrips* Halid.

Aeolothrips fasciata Linn. nigra, elytris basi, fascia media, apiceque albis. (Taf. XXI.)

Burm. a. a. O. 417.

Trips fasciata Linn. Faun. Sv. 1030. — De Geer III, p. 11, Nr. 4.

Geoff. Ins. I. 385, 3. — Fab. S. Rhg. 314, 7.

Halid. l. l. 451, I. — Burm. a. a. O. 417, 1.

Gelb- dann dunkelbraun, Vorderflügel mit zwei braunen Querbinden und Hinterrand-Fransen, Beine und Fühler braun. $^3/_4$—1‴ lang. In *Convolvulus* und andern Blüthen.

Kopf gleichseitig viereckig, so breit als lang, kaum $^1/_4$ schmäler als der Vorderbrust-Abschnitt; am Hinterrande mit einem deutlich abgesonderten Saum; Augen sehr gross, länglichrund, vorragend, fast schwarz, $^1/_3$ so breit, halb so lang als der Kopf; Nebenaugen grösser als die Pusteln der Augen.

Fühler so lang als der ganze Brustkasten *(thorax)*, braun, neungliederig, alle Glieder kurz beborstet, erstes und zweites Glied beinahe napfförmig, dunkler als die übrigen, zusammen $^1/_4$ der ganzen Fühlerlänge, drittes und viertes so lang als die beiden ersten zusammen, fast walzig, $^2/_5$ so dick als lang, fünftes (Griffel) im Ganzen so lang als das vierte, die vordere Hälfte allmählich zur Spitze verschmälert, ist in vier Theile, drei Ringe und die Spitze getheilet.

Vorderbrust-Abschnitt querviereckig, nicht so lang als der Kopf, $^1/_3$ breiter als lang, am Hinterrande abgerundet; Mittelbrust-Abschnitt $^1/_4$ breiter als der vorige, kaum $^1/_4$ so lang als breit, am Hinterrande im Achtelkreis ausgebogen; Hinterbrust-Abschnitt fast dreimal so lang als der Mittlere, $^1/_4$ breiter als lang, auf der Mitte mit einer schildchenartigen Erhöhung, die Seiten mit zwei runden

gesäumten Hornplatten geschützt, der fast gerade Hinterrand, aufgestülpt.

Flügel gerade, die vorderen etwas länger als der Hinterleib, kaum $^1/_3$ so breit als lang; die hinteren etwas kürzer und schmäler, alle mit einer Randader gänzlich umsäumet und dicht auf der Hautoberfläche, mit sehr kurzen, feinen Härchen bestreut.

Der Vorderrand der Vorderflügel nackt, der Hinterrand mit langen paarweise genäherten Haaren befranset, sie sind durch zwei innere, gerade, gleichlaufende Längsadern, welche mit sehr kurzen, schwarzen, erweitert stehenden Borsten besetzt sind, in drei gleiche Felder getheilt; zwei braune Querbinden, so breit als der Flügel, theilen die Flügellänge in fünf fast gleiche (drei weisse, zwei braune) Binden. Im Randfelde ist am Innenrande der braunen äusseren Binde, und etwas hinter dem Vorderrande der inneren braunen Binde, die Rand- mit der vorderen Mittelfeldader am Vorderrande der hinteren braunen Binde, die beiden Mittelfeldadern, und im Nathfelde am Innenrande der äusseren Binde die Nathfeldrand- mit der hinteren Mittelfeldader durch je eine nackte Querader verbunden.

An den Hinterflügeln ist die äussere Hälfte des Vorderrandes mit kurzen, erweiterten Härchen bewimpert, am Hinterrande aber ganz mit etwas genäherten einfachen Borsten befranset.

Beine fast gleich lang, halb so lang als der Hinterleib, braun; die Schenkel so lang als Kopf und Vorderbrust-Abschnitt, gegen die Mitte verdickt, $^1/_3$ so breit als lang, die der Vorderbeine etwas kürzer und dicker; Schienen wenig länger als die Schenkel, keulenförmig, die der Vorderbeine an der Wurzel, die der vier hinteren am Vorderrande verdickt; die Füsse ebenfalls braun, nur halb so lang als die Schienen, kaum halb so dick als lang.

Der Hinterleib etwas mehr als das Doppelte der Länge des ganzen Brustkastens, spindelförmig, die Leibes-Abschnitte fast gleich lang, nur der letzte sehr verschmälert und fast $^1/_4$ länger als die anderen und mit längeren und kürzeren Borsten am Hinterrande besetzt; die Afterröhre, besonders beim Weibchen grösser als bei anderen Arten, $^1/_4$ länger, an der Wurzel $^1/_4$ schmäler als der letzte Abschnitt, hat an jeder Seite eine, am Hinterrande zwei lange Borsten.

Aeol. vittata. nigra, elytrorum basi costaque anteriori dimidia albis (Taf. XXII).

Burm. a. a. O. 418, 2.
Halid. l. l. 451, 2.

Dunkelbraun, Hinterleib lichter, im Herbst fast schwarz, nur die Männchen bleiben etwas lichter als die Weibchen; Fühler neungliederig, kürzer als bei *Aeol. fasciata*; Flügel beinahe wie bei dieser nur kürzer befranset. 1‴ lang. In *Cochlearia draba* u. dgl. Blüthen.

Kopf ¼ kürzer als der Vorderbrust-Abschnitt, am Hinterrande wenig breiter als lang, oben in der Mitte vertieft, an den Seiten etwas eingebogen; Augen nur halb so gross als bei *fasciata*, auch die Augenpusteln und Nebenaugen verhältnissmässig viel kleiner als dort.

Fühler nochmal so lang als der Vorderbrust-Abschnitt, bedeutend zarter, sonst ganz gestaltet wie bei *fasciata*.

Vorderbrust-Abschnitt abgerundet viereckig, die Seiten etwas eingedrückt, am Hinterrande merklich breiter als vorne.

Mittelbrust-Abschnitt beinahe ⅓ breiter und halb so lang als der vordere, das Schildchen hinten abgerundet; Hinterbrust-Abschnitt nochmal so lang als der Kopf, ¼ schmäler als der mittlere, am Vorderrande mit einer länglichen hinten abgerundeten Erhöhung, zwei derbhornige, länglich runde Seitenplatten, welche mit einer verdickten Leiste umgeben sind; der Hinterrand ist gerade, mit einer abgerundeten Leiste.

Flügel fast um ⅙ länger als der Hinterleib, ⅙ so breit als lang, alle mit kurzen schwarzen Härchen auf der Hautfläche dicht bewachsen; die mit zwei inneren Längsadern durchschnittenen Vorderflügel sind am Vorderrande nackt, am Hinterrande wenig über die äussere Hälfte mit gedoppelten Haaren von der Länge der Flügelbreite befranset, die Wurzelgegend aber nackt; die Randfeldader ist in der äusseren braunen Binde mit der vorderen Längsader, die beiden inneren Längsadern am Aussenrande der hinteren braunen Binde, im Mittelfelde, und die hintere Längsader wieder in der äusseren braunen Binde mit der Nathfeldader durch eine kurze Querader verbunden. Die beiden inneren Längsadern sind wie bei *fasciata* mit erweiterten schwarzen Borsten besetzt. Die Hinter-

flügel sind $^1/_5$ kürzer, gegen den Aussenrand wenig, an der Wurzel aber um die Hälfte schmäler als die Vorderflügel, am Vorderrande mit kurzen Borsten bewimpert; am Hinterrande mit einfach stehenden so langen Haaren als die gedoppelten des Vorderrandes befranset.

Beine fast gleich lang, kaum $^1/_4$ kürzer als der Hinterleib, mit kurzen Härchen zerstreut besetzt; Schenkel $^1/_5$ so lang als die Beine, in der Mitte verdickt, $^1/_4$ so dick als lang; Schienen so lang und etwas schmäler als die Schenkel; Schenkel und Schienen der Mittelbeine $^1/_6$ kürzer. Füsse beinahe halb so lang als die Schienen, $^1/_3$ so dick als lang.

Hinterleib nochmal so lang, als Mittel- und Hinterbrust-Abschnitt zusammen, $^1/_3$ so dick als lang, spindelförmig; die acht ersten Abschnitte fast gleich lang, beinahe $^1/_{10}$ der Leibeslänge; der letzte (neunte) $^1/_3$ länger als der achte, mit mehreren langen Borsten am Hinterrande und den Seiten; die Afterröhre fast so lang als der letzte Abschnitt, kegelförmig, am Grunde $^1/_3$ so breit als lang, und mit mehreren kürzeren Borsten besetzt.

6. GATTUNG.

(Phys. Thrips Schottii) Heeger.

Ich gebe diesem besonders gestalteten und von den anderen Gattungen sehr abweichenden Thierchen keinen eigenen Gattungsnamen, möge dies später durch einen geeigneteren Mann geschehen, den Artnamen aber gab ich zu Ehren des um die Naturwissenschaften sehr verdienten Herrn Schott, Director der k. k. Hofgärten, welcher diese Art, die einzige mir bekannte aussereuropäische, aus Brasilien für das k. k. Hofnaturalien-Cabinet mitgebracht hat.

Thr. Schottii ater, oculis luteis; antennis 8-articulatis, filiformibus, alis ensiformibus (Taf. XXIII).

Schwarz, glänzend, sehr gestreckt, Fühler fadenförmig achtgliederig; Augen nicht vorne, sondern an den Seiten, vor der Mitte des Kopfes, gelb; schmale, gleichbreite, ganz umfranste Flügel. $1^3/_4'''$ lang.

Kopf stumpf, kegelförmig, nochmal so lang, am Hinterrande halb so breit als der Vorderbrust-Abschnitt; Augen, vor der Mitte an den Seiten eingefügt, gelb, rund, erhoben, mit grossen Pusteln, fast $^1/_5$ so lang als der Kopf; Nebenaugen keine.

Fühler fein fadenförmig, unbehaart, achtgliederig, nochmal so lang als der Kopf; erstes und zweites Glied gleich, kurz, so kurz als das achte; drittes und viertes, jedes viermal so lang als das zweite; fünftes und sechstes $^1/_4$ kürzer als das vierte; siebentes nur halb, achtes nur $^1/_3$ so lang als das sechste.

Vorderbrust-Abschnitt fast glockenförmig gewölbt, halb so lang, am Vorderrande $^1/_4$ breiter als der Kopf, abgerundet, Hinterrand gerade, um die Hälfte breiter als der vordere; Mittelbrust-Abschnitt $^1/_6$ breiter, $^1/_3$ so lang als voriger, der Hinterrand flach gebogen, an den Seiten zur Spitze verschmälert; Hinterbrust-Abschnitt fast nur so lang als die Schienen und so breit als lang; an den Seiten des Vorderrandes sind die zwei halbrunden dünnhornigen Platten, so lang als der Kopf breit, gegen den Hinterrand eine schildchenartige, hinten ausgebogene schwache Erhöhung, und der Hinterrand gerade abgeschnitten.

Flügel: die vorderen halb so lang als Brustkasten und Hinterleib zusammen, alle sehr schmal, kaum $^1/_{10}$ so breit als lang, gleichbreit, gerade, blass, bräunlich gelb, nicht dicht, aber sehr fein behaart, ganz mit Haaren umfranset, welche doppelt so lang als die Flügel breit sind; aus der Wurzel ziehet sich eine gerade Längsader bis gegen die Mitte der Flügellänge, wo sie in eine Spitze ausläuft.

Die Hinterflügel fast nur halb so lang als der Hinterleib, $^1/_5$ kürzer als die Vorderflügel.

Beine schwarz mit rothbraunen Borsten besetzt, nur die Fussglieder dunkelbraun; Vorder- und Hinterbeine gleichlang, halb so lang als der Hinterleib, die mittleren aber $^1/_4$ kürzer; Schenkel der Vorderbeine nur halb so lang als das ganze Bein, verkehrt keulenförmig, an der Wurzel $^1/_3$ so dick als lang, am Knie kaum $^1/_3$ so breit als die Keule; innen gerade, aussen am Knie eingebogen; Schienen $^1/_6$ kürzer als die Schenkel, spindelförmig, am Vorderrande nach innen mit einem langen, dünnen, gebogenen Dorn bewaffnet; Füsse nur $^1/_4$ so lang als die Schienen, halb so dick als lang; Schenkel der Mittelbeine $^1/_4$ kürzer als die vorderen, gegen die Mitte verdickt, $^1/_6$ so dick als lang; die Schenkel der Hinterbeine, der Form nach, den mittleren gleich, nur $^1/_3$ länger und verhältnissmässig stärker; Schienen beider Paare an Grösse wenig unterschieden, an Form gleich, fast spindelförmig gegen die Mitte verdickt, Vorderrand

gerade und etwas erweitert; Füsse $^1/_6$ so lang als die Schienen, halb so dick als lang.

Hinterleib, wie oben bemerkt, nochmal so lang als die Hinterflügel, gegen die Mitte $^1/_6$ so dick als lang, glatt, spindelförmig, mit wenigen Borsten; erster bis dritter Abschnitt wenig unterschieden, fast $^1/_3$ kürzer als breit, vierter und fünfter um $^1/_4$ — sechster um $^1/_3$ länger als der dritte; siebenter und achter halb so lang als der sechste, neunter nur halb so lang als der dritte, fünfter bis neunter allmählich bis zur Afterröhre verschmälert; Afterröhre so lang als der sechste Abschnitt, schmal kegelförmig $^1/_6$ so dick als lang, mit vier Borsten am Hinterrand.

Vorträge.

Über die wissenschaftliche und praktische Wichtigkeit einer genauen geognostischen Aufnahme aller grossen Durchbrüche, so wie aller Becken- und Länder-Trennungen.

Von dem w. M. **Dr. A. Boué.**

In jeder Wissenschaft kann man wohl Theorie und Praxis unterscheiden, doch sind beide so unzertrennlich, dass selbst, was heute nur als eine höchst reizende theoretische Ansicht erscheint, morgen seinen praktischen Nutzen mittel- oder unmittelbar finden kann. Diese so gegründete und doch so oft verkannte Wahrheit immer im Auge zu haben, war mein beständiges Bestreben in der Geologie und sie ist ein fruchtbares Feld. Letztere Wissenschaft kann wirklich auf mancherlei Weise ins Volksleben eingreifen. Geognostische Aufnahmen von Gebirgsländern, so wie von Schuttformationen führen zur Anlage von, für den Staat wichtigen Bergwerken, eine hohe Kette oder ein niedrigeres Becken gänzlich geognostisch durchforscht, liefert ein reiches Material für Strassenbauten, Industrie und Landwirthschaft. Doch manches Andere selbst der theoretischen Geologie hat seinen praktischen Nutzen, den man oft aus dem Auge lässt, so z. B. führte die Lehre von der Bildung der Thäler den Geognosten viel weiter als den Geographen und Ingenieur. Die Thäler

sind für ihn nicht nur Spalten, Auswaschungen, Einsenkungen, sondern er unterscheidet noch unter ihnen die Alluvial- und vulcanisch geformten Thäler, die terrassenartig eingefassten Niederungen, die durch Conglomerate ausgefüllten alten Seegründe, die ehemaligen Meerengen mit steilem Ufer, die Flussgebiete mit Erweiterungen und Engpässen u. s. w. Jede dieser besonderen Thälerarten gibt Anlass zu eigenen technischen Arbeiten, wenn man sie zum Strassen- oder Eisenbahnbau benützen will. Gewisse Gattungen, wie z. B. die terrassenartigen begünstigen die Nivellirungsarbeiten; noch mehr ist es aber der Fall in den mit Conglomerat gefüllten alten Seeboden-Thälern. Solche mit Erweiterungen und Engpässen werden fast immer zu Sprengungen und Tunnel-Arbeiten Anlass geben u s. w. Auf diese Weise kann der Geognost die Vorarbeiten der Ingenieure sehr abkürzen.

Es gibt aber eine geognostische Erforschung, die eine grosse Ausbeute von theoretischen Ansichten gewährt, und zu gleicher Zeit äusserst praktisch in die Civilisation und das Treiben der Menschheit eingreift. Ich meine die genaue geognostische Aufnahme aller grossen Durchbrüche, so wie die plastischen Trennungen aller Becken kleiner oder grosser Länder.

Werden dadurch auch nur selten neue Erzgänge entdeckt, wie es z. B. in der Erdenge von Panama der Fall war, so sind die Thatsachen um so reichhaltiger, die solche Arbeiten für alle möglichen Arten von Communicationswegen, so wie gleichzeitig über die geologischen Veränderungen auf der Erdoberfläche liefern.

Leider aber ist dieser Theil der geognostischen Geographie der am wenigsten bearbeitete, weil gerade diese Theile der Erde die Menschen trennen und durch ihre Plastik die natürlichen Abtheilungen im Continente, in Ländern und Provinzen verursachen. Gewöhnlich beschränkt sich der Geognost auf sein Geburtsland; solche, die die Wissenschaft in einem grösseren Maasstabe treiben, gibt es viel wenigere, wäre es selbst, dass sie keine fremden Sprachen erlernen müssten. Dann kommen noch die politischen Schwierigkeiten dazu, die unsere überfeine Civilisation an so vielen Ländergrenzen durch Quarantaine, Pässe oder commercielle Vorschriften angehäuft hat.

Die Provinzen, Länder und Continente werden durch Meere, Wüsten, Gebirge, Wasserscheiden und Flüsse natürlich getrennt.

Wenn wir von kleineren Trennungen in diesem Augenblicke abstrahiren, so stellen sich auf dem Erdballe folgende als die hauptsächlichsten heraus, nämlich: diejenigen des atlantischen und stillen Meeres durch den amerikanischen Damm, diejenigen in Afrika und Asien durch die Wüsten der Sahara auf einer Seite und der Gobiwüste auf der andern, diejenigen des grossen nordamerikanischen See-Complexes von dem Missisippi-Becken, diejenigen des Eis-, baltischen, schwarzen und kaspischen Meeres in Europa durch die Höhen in Polen und Russland, diejenigen Brasiliens, sowie Guyana's von Süd-Amerika durch mehrere Fluss-Gebiete, diejenigen des Indostan vom Himalaya durch ähnliche Verhältnisse, diejenigen der Pyrenäen vom südlichen Frankreich auch durch Flussthäler, diejenigen des Kaukasus von Armenien, diejenigen des mittelländischen und rothen Meeres, diejenigen der Meerenge von Gibraltar, des Bosphorus, des englischen Canals, des Kattegats, der Meerenge von Ceylon, der Lauf des Niger und Senegal u. s. w.

Mehrere dieser Trennungen sind ziemlich genau untersucht, doch andere und selbst einige der bedeutensten erwarten noch ihren Geschichtsschreiber. Doch war es uns sehr erfreulich über die grösste dieser plastischen Eigenheiten unseres Erdballs endlich eine Aufklärung zu erhalten. Vielmals ist namentlich gesagt worden, dass im Uranfang die Rotation der Erde, mit dem Einflusse der Sonne verbunden, eine Meeresströmung hat verursachen müssen, die sich um die Erde unter den Tropen bewegte. Die Zeit dieser Verhältnisse konnte aber bis jetzt Niemand bestimmen. Durch die neuere geologische Forschung des Herrn Bouchard zeigt es sich deutlich, dass diese kreisförmige Bewegung von Osten nach Westen, während der Periode der ältern Steinkohlen, oder besser nach ihr, aufhörte und dann ähnliche Bewegungen von Süd nach Norden, sowie von Norden nach Süden anfingen. Diese Ansicht wird noch dadurch unterstützt, dass man durch die vergleichende Paläontologie der neuen und alten Welt zu dem Schlusse kommt, dass die jetzigen Isothermen, obwohl mit andern numerischen Zahlen, ungefähr schon in der Trias-Periode vorhanden waren. Nun hängen diese Linien, wie man weiss, eng zusammen, eben sowohl mit den grossen oceanischen Strömungen als mit der Configuration der Continente.

Herr Bouchard hat nämlich gefunden, dass die Erdenge von Panama westlich aus primären Gesteinen, namentlich aus

Devonischen bestehe, indem der übrige Damm nur Porphyre und Trappe mit etwas Granit und möglichst Flötzkalk darbietet. Östlich bildet eine sehr junge Meeresbildung das Uferland. Wie unsere Lava-Ströme Flussbette verändert, so hätten plutonische Kräfte durch einen ähnlichen Damm vielleicht die grösste aller Erdumwälzungen verursacht. Wir wissen bis jetzt noch nicht, ob südlich von der darischen Erdenge das stille und atlantische Meer einige Zeit durch den Atrato und St. Juan-Thäler verbunden waren. Hr. v. Humboldt hat namentlich die Möglichkeit eines Verbindungscanales zwischen jenen zwei Flüssen nachgewiesen, aber die Geognosie jener Gegenden ist nicht hinlänglich erläutert worden.

Überhaupt scheint in ganz America dieses das natürliche Mittel gewesen zu sein um Meerengen zu verstopfen, und da diese Veränderungen in sehr alten Zeiten geschahen, so haben sie bedeutend beitragen müssen jenem Continente seine langen, N—S. gezogenen Formen zu geben. Ein ähnlicher porphyrischer Damm liegt in dem nahen Nicaragua-Staate gerade wo der Chagresfluss fliesst und man eine commercielle Wasser- und Eisenbahn-Strasse einrichtet. Der ganze Nicaragua-See ist mit Trachyten und Porphyren umgeben und daneben ist das primäre und das nur sehr junge im flachen Lande gegen Osten. Weiter nördlich, wo die Nord-Amerikaner ihren Tehuantepec, Communicationsweg, haben, treten in der Hervorbringung der Wasserscheide auch porphyrische Gesteine hervor. Wir werden bald etwas Ausführlicheres darüber erfahren.

Dann finden wir auch ähnliches in Süd-America. Die Porphyre der Cordilleren trennten Chili von den Ebenen von Mendoza und Buenos-Ayres, wahrscheinlich auch in der Trias- und Jura-Zeit, wie ich mich schon darüber geäussert habe. Selbst südlicher, wo America schmäler wird, stiess Darwin auf Vulcanisches und Plutonisches, das vielleicht auch hier eine ehemalige Meerenge verstopfte.

In der alten Welt erkennen wir die ganze Bedeutung eines vulcanischen Dammes in der jetzigen Verbindung des Kaukasus mit dem armenischen Hochlande. Das ehemalige Inselförmige jenes Hochgebirges ersieht man deutlich durch die breiten Tertiär- und Alluvial-Thäler des Rioni oder Phasus und des Kur, die jetzt die Stelle der tertiären Meerenge ohne den trachytischen N—S. laufenden Querdamm, ganz einnehmen würden.

Weiter in Central-Asien finden wir wieder Porphyre in dem Himmelsgebirge in jenen Gegenden, wo, nach den letzteren Nachrichten ein Theil, wenn nicht alles, des Wassers des grossen Gobi-Beckens durch eine ungeheure, in den Karten nicht aufgezeichnete Spalten-Pforte in den Irtisch und das Eismeer abfloss. Wahrscheinlich waren es vorzüglich nur die Wasser des westlichen Theiles des Becken, da der Amur für die östlichen scheinbar einen nähern Abfluss hat geben müssen.

Selbst in der Trennung des mittelländischen und rothen Meeres, auf welche Eisenbahn- und Canal-Pläne so viel Licht geworfen haben, bemerken wir im Sinai-Gebirge eine grosse Anhäufung von plutonischen Gebilden. Es ist, als wenn diese Eruptionen für einen Damm doch nicht hinreichend gewesen wären.

Im kleinen Massstabe sehen wir am östlichen Ufer des kaspischen Meeres das alte Bett des Amu durch Porphyre abgesperrt.

Endlich in Nord-Afrika kennen wir wenigstens in den Ländern des südlichen ägyptischen Nils viele Granite und Porphyre, die gerade da stehen, wo vielleicht ein Theil wenigstens des ehemaligen grossen Binnen-Sees Afrikas ausfloss.

Über die Trennung des Beckens des Missisippi und der grossen amerikanischen Seen haben wir nach und nach viele wichtige Aufklärungen bekommen, weil diese Wasserscheide in den Vereingten Staaten liegt. Durch die Terrassen, die verlassenen Uferstellen und die sogenannte Portages oder Scheidepunkte kleiner Wasser scheint es ausser Zweifel, dass in der ältern Alluvial-Zeit die Wasser der Seen höher standen und wenigstens die meisten ihre Abflüsse im Missisippithale fanden. Ihre jetzige Ausleerung in Canada ist nur eine spätere Spaltenöffnung im untern Theile dieses Landes. Die höchste Terrasse hatte nach Roy 996 engl. Fuss Höhe, so dass 960,000 engl. Quadratmeilen amerikanischen Landes einmal unter Wasser stand (Lond. geol. Soc. 5. April 1837).

Über die alten südamerikanischen Inseln in der Tertiär und und vielleicht Alluvial-Zeit, ich meine Brasilien und Guyana, sammt einem Theil von Kolumbien bis zum Orinoko, ist man nicht im Reinen. Niemand hat, vorzüglich wegen der feindlichen Indianer, die ganze westliche brasilianische Grenze äusserlich umgangen. Im Gegentheil haben wir über ähnliche Verhältnisse im südwestlichen Frankreich die vollständigsten Urkunden, da man schon

lange jene ehemaligen am nördlichen Fusse der Pyrenäen gelegenen Meerenge für die Ausgrabung eines Verbindungs-Canals zwischen dem atlantischen und mittelländischen Meere benützt hat. Eine Meerenge war da nicht nur in der Flötzzeit, sondern auch in der Eocen- und Miocen-Zeit vorhanden. Aber in letzterer und in der pliocenen vorzüglich, bestanden schon in gewissen Seiten-Thälern grosse Lagunen von Süsswasser, die viel Süsswasser, Kalk und Mergel absetzten, um später wieder mit Salzwasser gefüllt zu werden, wie es Austern-Bänke und dergleichen deutlich zeigen. In der ältern Alluvial-Zeit endlich, waren auch hie und da grosse Süsswasser-Seen, aber ein natürlicher Wasser-Verbindungs-Canal blieb immer vorhanden.

Ähnliches, in grösserem Massstabe charakterisirt die zwei Thäler des Ganges und Indus mit ihrer niedrigen Scheidewand; aber die geognostischen und hypsometrischen Thatsachen darüber sind noch unvollständig, und vorzüglich die Verhältnisse der vorhandenen Sandwüsten noch wenig aufgeklärt. Das jetzige Eisenbahn-Tracé wird uns bald das Mangelhafte ausfüllen. Das Alluvium scheint wenigstens da einen sehr bedeutenden Raum einzunehmen, so dass das Eocen und Miocen nur meistens am Rande jener Becken zu Tage kommt oder selbst Hügelreihen bildet. Von Süsswasser-Gebilde ausser Molasse ist bis jetzt noch nichts entdeckt worden.

In Europa würde diese ehemalige Meerenge viele Ähnlichkeit im Grossen mit dem Po-Becken und seinem ehemaligen Meere haben, das auch in der Eocen- und Miocen-Zeit mit dem mittelländischen Meere durch das Thal des Bormida und bei Albisola und Savona in Verbindung stand. Jetzt erreicht selbst in dem Centrum der ligurischen Appenninen das Eocen durch Umstürzung die Höhe von 900 Meter (Bull. Soc. géol. F. 1851, B. 8, S. 110). Süsswasser-Gebilde fehlen auch, aber das Alluvium füllt die grosse niedrige Thalfläche aus.

Durch die geognostische und hypsometrische Aufnahme ist auch Ähnliches über die Verhältnisse der Wasserscheide zwischen dem Elsasser Rhein-Becken und derjenigen des Doubs und der Saône zu Tage gekommen. Aber wünschenswerth wäre die gänzliche Ermittelung der verschiedenen Wasserstände der tertiären Wasser am nördlichen Fusse der Alpen, während den drei Abschnitten der Tertiär-Zeiten, sowie auch in der Alluvial-Zeit. Man hat erstens, den südwestlichen

Ausfluss derselben zwischen Genf und Grenoble nicht in genügendem Detail studirt. Selbst die bestandene Verbindung des tertiären Meeres der mittleren Schweiz mit dem Rhein-Becken lässt noch viel zu wünschen übrig. Endlich käme noch der südöstliche Theil und jetziger Ausfluss der Donauwasser, der bis jetzt gar wenig genau durchforscht wurde.

Noch eine andere wichtige Wasserscheide, sowohl für die theoretische Geologie als für das praktische Leben bilden nicht nur die niedrigen Karpathen zwischen der Popper und der Tarcza, sowie die kleinen Sudeten zwischen Oder und March, sondern auch die zwischen der Eger und dem weissen Main, und zwischen diesem und der Nab. Diese werden uns die Herren Reichsgeologen wohl bald ebenso ganz ins Reine bringen, wie uns der Ludwigs-Canal über den Scheidedamm zwischen der Altmühl und Reignitz schon genug beehrt hat.

Was die Trennung der vier Meere um Russland betrifft, so häufen sich die Thatsachen, es fehlt uns fast nichts mehr, als ähnliches über den Aral-See, der auch zu jenem einmal so ausgedehnten Meere gehörte. Auf der andern Seite erscheinen in weiter Entfernung die Zerstückelungen und Zerstörungen der Kreide-Gebilde in Dänemark, sowie in Nord-Deutschland doch nur als Bruchstücke der Katastrophe jener grossen Wasser-Entleerungen.

Durch neue Reisen wurde auch das hochwichtige schmale Flötz- und Tertiär-Terrain gehörig hyprometrisch und geologisch beleuchtet, das den alten Euphrat bei Bir vom syrischen Meere trennt. Eine Eisenbahn wird einmal diese gesegnete Erdzunge durchkreuzen und endlich Mesopotamien ein neues aber europäisches Leben wiedergeben. Vom untern Euphrat wird seiner Seits die civilisirende Eisenstrasse in Central-Persien eindringen können.

Unter den wichtigen kleineren Trennungen ist eine der berühmtesten, die des Bosphorus, in letzterer Zeit völlig beleuchtet worden. Den Herren Viquesnel und Hommaire gebührt diese Enträthselung, die ich leider wegen der schrecklichen Pest im Jahre 1837 und wegen andern unbedeutenden Reise-Hindernissen ihnen überlassen musste.

Der Bosphorus ist eine förmliche Spalte, die eine Zickzack-Form hat; das Meerwasser füllt sie aus und neben ihr ist nur hie und da Platz für einen Uferdamm und eine schmale Reihe Häuser. Überall

steigen die Felsen sehr steil empor, kein Alluvium liegt am Ufer und doch schneidet diese Furche alle jüngeren Gebilde durch, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass man es hier mit einer Spaltenbildung zu thun habe, die nur in der jüngsten Zeit Statt fand.

Man weiss jedoch durch Hrn. Hommaire und Andere, dass das Niveau des schwarzen Meeres einmal höher war. Es liegen namentlich längs der Küsten Gehäuse-Ablagerungen der jetzigen Mollusken jenes Meeres bis zu einer Höhe von 90 bis 120 Fuss über ihrem Wasserspiegel, darum wird es wahrscheinlich, dass das schwarze Meer vor der Bildung des Bosphorus über ihn floss. In der That liegen längs dieser Meerenge einige Andeutungen, dass dieses stattfand. Wenn man sich namentlich über dem steilen Ufertheil zu 100 bis 200 Fuss erhebt, so findet man vorzüglich auf der europäischen Seite ein ziemlich bedeutendes Alluvium, sowohl etwas Lehm als Gerölle (siehe la Turquie d'Europe B. 1, S. 323). Dieses ist auch Viquesnel aufgefallen und ich stimme ganz mit seiner Meinung überein, dass dieses auf dem Plateau liegende Alluvium, keineswegs durch Süsswasserfluthen aus dem Belgrader Gebirge herstammt.

Doch die genaue geognostische Aufnahme der Umgegend Konstantinopels hat uns noch ältere Verhältnisse des Wasserlaufes angedeutet. Es scheint nämlich, dass zu gleicher Zeit, als das schwarze Meer hoch über der jetzigen Spalte des Bosphorus floss, es sich auch auf der asiatischen Seite durch das Kreidethal von Sakaria und über die jetzt 100 Fuss hohe Ebene des Sabandjak-See nach dem Busen von Ismid wendete, und auf diese Art mit dem Marmara-See in freier Verbindung stand. Irren wir uns in etwas, so könnte dies nur in der genauen Zeitbestimmung jener Verbindung sein, die wohl möglichst auch etwas früher hätte stattfinden können, in allen Fällen aber in der Miocen-Zeit frei war.

Früher war in der Eocen-Zeit westlich von Konstantinopel eine wenigstens 5 bis 6 Stunden breite Meerenge. Das devonische Terrain des Bosporus erstreckt sich nur bei St. Georg, Perindjkoï, Petinokorio und Domusdere (siehe Bull. Soc. géol. de Fr. 1851, Bd. 8, Taf. 6). Von jener Linie an herrscht im Hügellande der Erdzunge das nummulitische Eocen ungefähr bis zur Ruine der athanasischen Mauer oder Makrontichos. Die krystallinische Schieferkette längs dem schwarzen Meere füllte ein Dreieck zwischen Size-

bol, Faki, Uthame, Erekli, Kirkkilissé und Midia aus, dessen Höhe von NW. nach SO. abnimmt. Seine breite Kante liegt nördlich, seine schmalste Spitze endigt südöstlich in einem Punkte zwei Stunden WSW. von Ormanli. Von da beginnt ein ganz anderes Gebirge mit besonderen Formen, namentlich die tertiären Plateaux mit kleinen Thälern und nur gegen das schwarze Meer sind einige unbedeutende eocene Erhöhungen, deren absolute Höhe nicht 200 Fuss überschreitet. In der österreichischen Karte der Türkei findet man selbst die orographische Verschiedenheit, wenn nicht ganz, doch fast naturgetreu ausgedrückt. Aber sie zeigt gar nicht an, dass die Nummuliten-Bildung die westliche Grenze das Schiefer-Gebirge als Ufer benutzte und sich da absetzte, indem weit niedigere Plateaux das Miocen charakterisiren und noch niedrigere Stufen die Alluvial-Gebilde um Adrianopel. Auf dem Nummuliten- und Miocen-Plateau in der ehemaligen Meerenge westlich von Konstantinopel liegt auch, wie über dem Bosphorus, einiges Alluvial-Gerölle, so dass das Meer auch einige Zeit darüber hat fliessen müssen.

Wenn man sich im Gedanken in die Zeit der Kreidebildung zurückversetzt, so wird es wahrscheinlich, dass das schwarze Meer den krystallinischen Schiefer des thracischen Ufers als Insel umfloss, da der östliche Balkan nur zur Kreide gehört und dieses Gebilde östlich von der devonischen Insel des Bosphorus schon auf einer Linie zwischen Chilé und Guébissé anfängt, um sich weiter gegen Eregli und Sinope auszubreiten und ältere Schiefergebirge auf diese Art vom Meere trennt.

Verbindet man die Öffnung der Dardanellen mit derjenigen des Bosphorus, so zeigt die geognostische Aufnahme des südöstlichen Thraciens, dass während der ganzen tertiären Zeit und selbst in der ältesten Alluvial-Periode die Verbindung des Marmara-Becken mit dem ägeischen Meere hauptsächlich etwas westlich von den Dardanellen lag, denn diese letztere Meerenge ist meistens nur ein Spalten-Canal im Miocen. In der Alluvial-Zeit lag der Durchgang vorzüglich im Maritza-Thale und war etwas eng, indem früher ein breiter Meerbusen mit einigen Inseln oder einigen Felsen von krystallinischem Schiefer diesen ganzen SO. Theil Thraciens einnahm. Der ganze Rhodopus bildete einst nur ein grosses Vorgebirge in den Eocen- und Miocen-Meeren, dessen Form die einer Scheere gleich war, weil Viquesnel die Eocenbildung in dem vor ihm nie besuchten Ardathal

ziemlich weit hinauf gehen sah. Dieselben Sande mit versteinerten Hölzern die Hr. Tschihatschef bei Konstantinopel fand, bedecken gewisse Theile der Molasse-Hügel des Tekirdagh bei Malgara und Cyrenalager sind auch darunter. Die besondere Höhe über 1300 Fuss für einen Theil dieser Hügelreihe erklärt sich durch die Umstürzung der Schichten, die da wie gewisse Eocen-Nummuliten-Lager beim See Derkos am schwarzen Meere an dynamischen Erdbewegungen Theil nahmen. Auch etwas Alluvium bemerkte ich hie und da.

Diese letzteren so jungen Veränderungen finden aber ihren natürlichsten Schlüssel in den vielen vulcanisch-trachytischen Eruptionen, die während der Pliocenzeit in der grossen Bucht Adrianopels statt fanden, namentlich vor den Vorgebirgen des Rhodopus bei Soflu und auf dem jetzigen Laufe der Arda und der Usundscha sowie zwischen Karabunar, Eski-Sagra und Jeni-Sagra. In letzterer Gegend stehen diese Vulcane noch da, theilweise wie ganz isolirte Kegel auf dem flachen Boden des ehemaligen Meeresufers. Endlich muss man noch dazu die gleichzeitigen Eruptionen in der Gegend des ehemaligen Troja, in Samothrakien, auf Lemnos und überhaupt in dem Archipel und in Klein-Asien berücksichtigen. Da aber längs dem ägeischen Meere Muschelbänke von jetzt noch lebenden Gattungen über der Meeresfläche liegen, so muss das Niveau des mittelländischen Meeres eben sowohl wie das des schwarzen Meeres in der Alluvial-Zeit gesunken sein, eine Meinung, für welche man leichter Ursachen erwähnen kann, als für eine allgemeine Erhebung von ungeheurer Ausdehnung. Damals fand namentlich die Bildung der Central-Alpenkette Statt, die seitwärts Boden-Versenkungen verursachte und die vielen steilen Ränder beider Meere zur Genüge erklärt. In allen Fällen hatte das schwarze Meer einst viele grosse Buchten und manche grosse Insel.

Merkwürdiger Weise zeigt uns der Bosphorus wieder ein Beispiel, dass die sogenannten Durchbrüche der jetzigen Wasser sich sehr oft nicht in den verstopften Rinnen sondern in einem Nebengebirge befinden. Anstatt im Flötzgebilde des Sakariathales oder im Eocen der europäischen Seite liegt dieser Canal im Devonischen. Der Neptunist sagt darum, dass die Wasserfluth durch den aufgeworfenen Damm gehemmt, eine neue Bahn sich daneben geöffnet hat. Aber diese theoretische Ansicht wird durch die Anschauung solcher Durchbrüche gänzlich wiederlegt, weil sie alle Merkmahle einer Spaltung und höchst selten einige Auswa-

schungs-Spuren und nie tertiäre Ablagerungen offenbaren, wie z. B. die wie durch ein Messer gemachte Spalte zwischen Moldova und Schloss Golubatz an der Donau, der Ausfluss der Elbe aus Böhmen, der Donau aus Baiern und Ungern u. s. w. Auf der andern Seite bleibt doch, auch wenn man der richtigen Ansicht huldigt, die Ursache dieser Spaltungen schmaler Dämme höchst problematisch. Sie nur dem Zufall zuschreiben zu wollen, scheint mir nicht ganz stichhaltig; im Gegentheil, gerade ihre kleine Breite hat wahrscheinlich diese Bildung begünstigt. Was nur ein Thal im grossen Gebirge wurde, verwandelte sich hier in einen natürlichen Abzugscanal, der die merkwürdigsten Länder-Metamorphosen hervorbrachte; das Wasser des Binnenmeeres schoss in den grössern herunter.

Interessant bleibt es eine Scala von solchen Durchbrüchen der Flüsse und Meere sich anzufertigen, denn nur auf diese Weise kann man gewisse Trennungen in ihrer Grösse nicht verkennen. So übergeht man leicht z. B. von der Spalte zwischen dem Bisam- und Kahlen-Berg, zu denjenigen der Elbe bei Meissen, mit der Insel Berg neben Spaar oder der Seine bei Paris mit der Montmartre Gyps-Insel, oder zu denjenigen der Donau bei Pressburg mit mehreren Inseln; dann von denjenigen der Donau zwischen Yps und Grein, zu dem viel grössern von der Drau zwischen Unter-Drauburg und Zellnitz oder zu dem der Donau zwischen Passau und Linz, wo jetzt doch die Eisenhabn zwischen Salzburg und Linz auf dem Boden des alten tertiären Wasserweges gebaut wird.

Von diesem lässt sich zu dem der Donau zwischen Gran und Waizen schreiten, indem vor jener Spaltenöffnung die pliocenen Wasser des westlichen Ungern mit denjenigen des östlichen südlich des Platten-Sees in Verbindung standen. Hat man dieses Verhältniss verstanden, so wird es auch mit demjenigen der Fall sein, wodurch die Donau jetzt zwischen Panschova und Orsova durch eine Spalte fliesst, indem in der ganzen tertiären Zeit das ungrische Meer durch das serbische Morava- und Nischavathal über Bulgarien mit demjenigen der Wallachei verbunden war.

Dieses führt endlich zu der Erkenntniss, dass die Meerenge von Gibraltar auch nichts anders als ein ähnlicher Durchbruch ist, das ganze marokkanische und algierische Tertiär-Flötz und primäre Land ist nur ein Bruchstück von Spanien. Anstatt, wie ehemals von dem Busen von Tunis einen Theil der Sahara zu bedecken, setzt

sich das etwas gesunkene mittelländische Meer durch diese Meerenge in Verbindung mit dem atlantischen Meer. Es ist im Grossen nur die Geschichte des Bosphorus. Der Lauf des Niger wäre auch dazu zu rechnen, denn an der Stelle des Meeres der Ebene läuft westlich der Senegal und östlich der Niger, um sich plötzlich zu wenden und durch eine Spalte im ältern Gebirge den Busen von Benin zu erreichen.

Als höchst interessante Untersuchung der Durchbrüche unserer Donau, möchte ich doch auch den Geologen Österreichs denjenigen zwischen Passau und Efferding nennen, weil ich bei einer Herunterfahrt bemerkte, dass ein gerader wahrer Canal hundert Fuss über der Wasserfläche den Theil des Gebirges durchbricht, wo der Fluss von Strass aus eine so bedeutende Krümmung gegen Norden beschreibt. Wäre wirklich die Donau durch jene Halbinsel geflossen ehe die tiefern Spalten entstanden? das wäre die zu lösende Frage.

Dell' apparecchio sessuale de' monotremi.

Del **Dr. Paolo Vlacovič,**

già pubblico Dissettore d' anatomia, or assistente alla cattedra di Fisiologia presso l' università di Vienna, presentata all' i. r. accademia delle scienze in Vienna, nella seduta del 3 Giugno 1852.

(Con tav. XXIV—XXV.)

La parte morfologica dell' apparecchio sessuale negli animali, fu a questi ultimi tempi fatta segno di solerti investigazioni. E parlando in ispecialità de' popponti, basti accennare agl' interessanti lavori di Weber, Leydig, Meckel etc. Ma ove ben rivolgasi l' attenzione anche a questa classe soltanto, vedrassi tosto, come la suppelletile delle cognizioni nostre sia ben lungi dal soddisfare a' requisiti dalla scienza addimandati. — E non è solo ne' minuti particolari che v' abbia difetto: chè anzi discrepanze non poche, regnano appunto intorno ai fatti piú facili ad essere accertati, da quella che merita si chiami vera e solida anatomia; l' anatomia cioè, che anche ad occhio inerme non tiene a vile il coltello; e se ne vale traendo suo prò, in pari tempo, da tutti que' pratici sussidî della tecnica, che sono prezioso patrimonio dell' arte. Nè può essere taciuto inoltre, come il disaccordo ne' principî faccia sì, che nell' interpretazione degli organi

sorgano questioni frequenti, allorchè trattisi di ricondurne comparativamente le forme svariatissime, al tipo prescelto qual termine di confronto. E qui basti ricordare la confusione cagionata dalle forme differenti sotto alle quali presentansi l' utero mascolino, la prostata, e le vescichette seminali; confusione che ben poco venne dileguata, allorquando, quasi a palliativo, furono introdotte le denominazioni di prostata accessoria, di vescichette accessorie, e persino di vescichette spurie. Nell' intenzione di contribuire in parte almeno a rischiarare questa materia, ci rivolsi da qualche tempo miei studî; primo frutto dei quali, è il breve scritto che m' onoro di presentare a questa rispettabile accademia, e in cui trattai degli organi componenti l' apparecchio genitale de' monotremi. Chè se fui così fortunato, da poter scegliere a soggetto d' indagine l' ordine tra' mammali più singolare e men conosciuto, ne devo grazie alla bontà e gentilezza del Signor. Professore Hyrtl, che mi eccitò ad imprenderne l' investigazione; avvertendo, come nel più recente tra' lavori pubblicati intorno agli organi della generazione de' mammali, gli edentati e i monotremi avessero sofferto, forse necessitata, esclusione. E fu egli che, coll' usata cortesia, mi fu largo dell' occorrente, traendolo da' preziosi materiali, onde va ricco il bel museo zootomico, con sì sapiente ed instancabile cura da lui fondato ed eretto.

Ma il prevalersene, dovea seguire col riguardo dovuto ad oggetti, che abbiano sortito a destinazione l' essere, come si meritano, conservati illesi da guasto. Ond' è che, specialmente per ciò che si riferisce alla parte micografica, non tutto venne trattato con quella pienezza e precisione che altri avrebbe forse desiderato: tanto più che le condizioni de' tessuti non erano, nè potevano essere tali, da rendere praticabile neppure tanta accuratezza. Dei genitali dell' echidna, vennermi favoriti un' esemplare del maschio, e un' altro della femmina; ma rispetto agli organi dell' ornitorinco, dovetti starmi pago ad un' esemplare del solo maschio.

I. Organi genitali de' maschî.

Vescica urinaria, e seno urogenitale. Tanto nell' ornitorinco (Ornythorynchus paradoxus, Blum.), quanto nell' echidna (Echidna setosa, Home-Tachyglossus setosus, Ill.), la vescica dell' urina ha sua foce in ampio e lungo canale, cui per ora daremo il nome di uretra, ma che, come vedremo più tardi, è un vero seno urogenitale: dopo

percorso il tratto di circa pollici uno, quest' uretra ristringesi improvvisamente in breve condotto, il quale, del pari che l'intestino retto, sbocca nella cloaca. Ed è in codesta uretra, e ciò che è più strano, inferiormente allo sbocco de' condotti deferenti, che gli ureteri versano direttamente l' urina. Angustissimi ne sono gli orifici nell' ornitorinco: ampî invece nel maschio dell' echidna; nella femmina poi di questa, trovansi trasferiti in cima a due piccole papille sporgenti nella cavità dell' uretra. Se la vescica sia provveduta o no d' un vero sfintere, ell' è cosa ch'io non ho potuto ben constatare: certo è, che nel sito ov' essa ristringesi nel breve collo con che mette foce nell' uretra, lo strato muscolare ingrossa visibilmente, ed è composto di fibre, che s' accostano per lo meno assai a direzione trasversale.

Testicolo, epididime e condotto deferente. I testicoli giaciono tutti e due nella cavità dell'addome, e sono rivestiti delle tonache consuete, peritoneo e albuginea. Del corpo dell'Hygmohro, non vidi traccia: spaccato il testicolo, non altro vi ravvisai che certa sostanza giallo bruna, equabilmente diffusa. Tra i canaletti seminali, sparsi quà e là incontrai pure i corpuscoli descritti da Leydig; ma durai qualche fatica a riconoscerli, per ragioni ben facili a indovinare. L'epididime supera di gran lunga in mole il testicolo cui spetta, e non vi sta a ridosso come altrove: larga falda peritoneale, ripiegata in addoppiatura, stendesi fra loro; verso al margine superiore di questa, avviansi alla testa dell' epididime i vasi efferenti; verso al margine inferiore, dirigonsi serpeggiando alla volta del testicolo i vasi che ci conducono e ne rimenano il sangue. Il condotto deferente sviluppasi ben per tempo, mercè la confluenza de' canaletti del seme: ma anzichè correre difilato all' uretra, ripiegasi in mille modi, allungando per tal guisa la coda dell'epididime: distendesi poscia all' indietro, e ingrossato nella tonaca muscolare, raggiunge l'uretra; ove accostatosi a quello dell' altro lato, sbocca per entro alla cavità della stessa, perforandone la parete superiore (quella cioè rivolta alla colonna vertebrale). L' orificio è ad occhio nudo appena visibile, e giace d'una linea circa più su dello sbocco degli ureteri: per tal modo l' uretra acquistasi di buon diritto il nome di seno urogenitale. Questo aprirsi de' condotti deferenti nelle vie urinarie, al di sopra dello sbocco degli ureteri, ricorda in certo modo un primo principio di quello strano spostamento nello sbocco delle ultime vie seminali, che notasi in alcuni pesci, e in certi amfibî (sbocco de' condotti deferenti nella

vescica dell'urina, Anableps tetrophthalmus [Hyrtl] — negli ureteri, Acipenser — nelle capsule de corpetti malpighiani, amfibî desquamati [Bidder]). Inciso il condotto deferente, ravvisai ben tosto siccome la mucosa che ne tappezza le pareti, rilevisi in grinze basse e sottili, che percorrendola in sensi svariatissimi, incontransi ad ogni tratto fra loro. Ad eccezione delle piccole nicchiette risultanti dall' incrocicchiamento di queste grinze, non mi riuscì di scoprirvi follicoli o ghiandolette segregatrici di succhi particolari.

Ma v'ha nell'echidna oltracciò un'altro canaletto (Tav. XXV, fig. 3, h), rispetto al valore ed all' importanza del quale non mi fu tanto agevole venire in chiaro. Apresi questo pure nell'uretra, e la boccuccia ne giace precisamente nella porzione anteriore del margine che fa periferia alla foce uretrale del condotto deferente (Tav. XXV, fig. 3, l). Nella porzione inferiore o, dirò più esattamente, posteriore dello stesso, il calibro ne è di poco inferiore a quello del condotto deferente; giacionsi anzi entrambi nello spessore d'un cordone incassato tra le due lamine d'un addoppiatura del peritonco, e tanto addossati, che traccia alcuna non ne appare esternamente: ed è soltanto recidendo di traverso il cordone, che scopronsi nell' area d'entrambi i segmenti, i due rispettivi orifizî. Procedendo verso l'innanzi, il canaletto in discorso si stacca dal suo compagno, ed isolandosi, s'assottiglia e restringe sempre più; finchè giunto all'altezza del testicolo, curvasi ad un tratto, per terminare bruscamente e, in apparenza, con aperto orificio. Lungo il suo cammino trovasi appiattato sempre tra le due lamine dell' addoppiatura poc'anzi mentovata; addoppiatura che, nella sua totalità, raffigura un legamento, il quale per rispetto al testicolo, all' epididime ed al vaso deferente, è ciò che il mesenterio agl' intestini. Ho detto apparente l'orificio aperto al termine libero del canaletto, e ne dirò tosto la ragione, spiegando il metodo adoperato in quest'indagine. Senza grave difficoltà mi riescì di spingere la mercè d'un tubo sottilissimo alcune gocciole di mercurio entro al canaletto: premendo quindi leggermente col dito, e sospingendo delicatamente la sottile colonna del fluido iniettato, vidi da ultimo, scapparsene le gocciole per sottile apertura all'estremità sua superiore (anteriore); ma siccome quest' apertura venne a scoprirsi appunto là dove l'addoppiatura peritoneale fu recisa nell'estrazione dei genitali, egli è ben manifesto non potersi

decidere, se il canaletto toccasse veramente quivi al suo termine con aperta boccuccia, o sia stato invece (ciò che è più probabile) sfortunatamente troncato nell'atto dell'asportazione. Quanto agli elementi istologici, dirò come ne trovai rivestita la superficie interna d'un epitelio a cilindri, conservatosi per buona ventura incolume: sotto a questo, una membrana simile alle mucose, inguainata all' esterno (nella porzione inferiore almeno del canaletto) da uno strato muscolare a fibre organiche. Rami che lateralmente comunicassero col canaletto, non ci vidi. Aggiungerò da ultimo come ad accertarmi sul punto dello sbocco nell'uretra, abbia ricorso tanto alle iniezioni, quanto all'esplorazione per mezzo d'un crine sottilissimo, e spaccato in fine il canaletto per intero. Quanto alla significazione dello stesso, ne parlerò trattando dei genitali della femmina.

Prostata. Al capo anteriore del seno urogenitale, dapresso allo sbocco della vescica, scorgesi nell'ornitorinco un'ingrossamento, che ricinge quel seno in forma di anello; e al margine anteriore della porzione superiore dello stesso anello, notasi un'incavatura, che prolungasi all'indietro in lieve solco: con che viene segnata la traccia di due metà laterali. L'aspetto esteriore trasse probabilmente in inganno gli autori, che questo ingrossamento ritennero come costituito puramente di fibre muscolari; ma coll'aiuto del microscopio, trovansi facilmente gli organi ghiandolari appiattati fra quelle. Offronsi questi in forma di tubi allungati, che serpeggiando dolcemente, s'insinuano tra le fibre muscolari organiche sottoposte, terminando in rigonfiatura. Veggonsi fittamente stipati tra loro, e quà e là parvemi di scorgere come se parecchi costituissero un gruppo solo, rampollando i singoli da un tubo comune (Tav. XXIV, fig. 4, B). Riguardo al contenuto, non altro ci scorsi, se non se una materia molecolare, che dava al tutto una tinta in bruno carico. Sia dunque per rispetto alla forma esterna, sia per rispetto agli elementi ond'è costituito, quell'ingrossamento anellare va interpretato come organo analogo alla prostata. Anche il restante della mucosa che fodera il seno urogenitale è fornito di ghiandolette, foggiate a somiglianza delle prime; ma vi son sparse irregolarmente, e diradano sempre più, sino a scomparire affatto. — L'apparecchio genitale dell' echidna è destituito della prostata; ma la mucosa del seno urogenitale è provveduta, quasi in compenso, lungo tutto il suo tratto di follicoli secernenti, disposti in file parallele, che decorrono nel senso della lunghezza;

file a cui rispondono altrettante crespe rialzate della mucosa. I follicoli han forma di taschette, terminate da uno o più rigonfiamenti.

Ghiandole del Cowper. *a)* Echidna. Le trovai nell' ornitorinco, non così nell' echidna. Siccome però tanto Cuvier, quanto Home ne parlano, non parmi sia da dubitare dell' esistenza loro; benchè poco per vero s' accordino nell' assegnarcene lo sbocco del condotto escretore. Home ci dice (a proposito dell' echidna), che i due condotti confondonsi da ultimo in uno solo, e sboccano nella sua pretesa uretra seminale. Cuvier, che trovò il pene imperforato, non poteva naturalmente accordarsi con Home, e li fe' terminare separatamente nel seno urogenitale. Ambedue però accennano alla lunghezza ragguardevole dei due condotti: onde mi nasce sospetto, che nell' asportazione dei genitali possano essere stati recisi, restando le ghiandole nel corpo dell' animale. Fatta la quale congettura, non mancai di cercarne diligentemente il moncone; ma se non ne scopersi traccia, deesene forse la colpa alle difficoltà poco men che insuperabili. —

b) Ornitorinco. Le ghiandole cowperiane dell' ornitorinco sono sviluppatissime; toccano alla grandezza d' una grossa nocciola, e son provvedute di robusta tonaca muscolare; le fibre della medesima spettano alle così dette fibre animali o rigate; verso il collo della ghiandola, codesta tonaca muscolare tramutasi in gran parte in una laminetta tendinea, adagiata esternamente alla ghiandola stessa; ed é da questa che le fibre muscolari dipartonsi, e alla quale, dopo circuito l' organo in discorso, tornano per fissarvisi terminalmente.

Spaccata la ghiandola per metà, m' abbattei in ispaziosa cavità centrale, dalle pareti della quale sporgeano all' interno, altre libere affatto, altre in parte aderenti, numerevoli assicelle muscolari ordinate quasi a rete, e rivestite della mucosa che tappezza l' interna superficie della ghiandola. Gli intervalli liberi fra quelle assicelle, s' affossano in piccole nicchie, unici vani che, come stromenti di secrezione, riscontrai nella porzione posteriore della ghiandola. Non così verso al condotto escretore: trovansi qui perforate le pareti da forellini, i quali parvemi che menassero in altrettanti sacchetti, forniti lateralmente di follicoli o vescicole ghiandolari. Credetti in sulle prime, che qui pure, come rispetto a' marsupiali e a' pachidermi fu da altri descritto, questi sacchetti venissero divisi da tramezzi intersecantisi, in numerevoli alveoli comunicanti fra loro: mi accorsi ben tosto però, essere veramente i sacchetti cavi affatto; ma protrudersi le pareti

loro all'infuori in rigonfiamenti oblunghi spessissimi; ed essere in questi che doveano ravvirsarsi le ultime vescicole ghiandolari. Avvertirò per altro, come il tessuto congiuntivo interstiziale sia tanto compatto e resistente, che schiantandone pure quelle vescicole, conserva esso intatte le lacune che ci davan ricetto: lacune che, sotto al microscopio, presentansi in forma di maglie resistenti pertinacemente alla sfilatura; donde il raffronto che se ne fece da altri col tessuto della cornea. Quanto al contenuto loro, stimo superfluo di pur farne cenno.

Tutte e due le ghiandole sviluppano un lungo condotto escretore, del diametro di circa $^1/_2$ linea; ma dove ei versi le materie dalle ghiandole elaborate, egli è argomento sul quale, colpa l'imperfezione dell'oggetto da me notomizzato, non posso offrire nulla di positivo. Spinte alcune gocciole di mercurio dalla cavità centrale della ghiandola nel suo condotto escretore, vidi qui pure scapparsene ad un tratto il fluido da un apertura terminale sepolta nella cellulare, ove il condotto venne sfortunatamente reciso. Invano spesi ogni dilegenza per trovarne la continuazione: nè fui più felice tanto qui, quanto nell'echidna, cercando scoprirne lo sbocco nell'uretra. Ed è da notare siccome nella monografia sull'ornitorinco pubblicata da Meckel, avverta egli espressamente, non essergli riuscito di cacciare il fluido iniettato sin dentro alla cavità del seno urogenitale, benchè vi giungesse affatto attiguamente: del qual accidente, ei chiama in colpa la soverchia delicatezza delle pareti del condotto, la cui dilacerazione oppose ostacolo, a suo credere, al progredire del liquido. Pare che Cuvier non abbia indagata direttamente la cosa nell' ornitorinco: trattando delle ghiandole del Cowper, cita e descrive quelle dell' echidna; e quanto all' ornitorinco, induce per analogia eguaglianza di condizioni. Home volle da prima, che i condotti escretori terminassero nella cloaca; ma se ne disdisse in seguito, e ci assicura di aver veduto come terminino, anche nell' ornitorinco, entro alla così detta uretra seminale. Owen infine si riporta interamente a Meckel. Or provatevi a decidere!

Altro organo misterioso per me nell'ornitorinco, si è certa piccola vescichetta, piantata lateralmente alla radice del pene, dalla parte sinistra; ristringendosi improvvisamente in breve condotto, sboccava questa nel meato escretore della ghiandola cowperiana del lato stesso. La mucosa ond'era tappezzata, apparve liscia e priva d'organi secretori. Dal lato

manco, fu vana ogni cura per trovarne pur orma. Se sia poi produzione costante od accidentale, e qual importanza possa avere nel primo caso, sono giudizî ch' io rimetto a più favorevole congiuntura. Ma riflettendo alle tante somiglianze che corrono tra gli uccelli e i monotremi — somiglianze che, com' è noto, resero sin dubbio per qualche tempo il posto loro nei quadri sistematici della zoologia, e che appunto negli organi della generazione incontransi frequenti — riflettendo, dico, a queste somiglianze, non sarebbe forse lecito di scorgervi qualche analogia colla borsa del Fabbrizio, esistente negli uccelli?

La borsa del Fabbrizio sbocca sempre nella cloaca, gli è vero ed è or più or meno ricca di follicoli di secrezione: ma per verità è ignoto affatto quale importanza si abbia, e quali funzioni incombano a quest' organo negli uccelli. Onde se il sostituire ad un' incognita nuova, altra di più vecchia data, merita tutt' altro che il nome di soluzione d'un problema proposto; egli è chiaro, come appunto per la ragione stessa, scemi di molto l'entità degli argomenti che sembrano contraddire alla congettura poc' anzi arrischiata. Certo è almeno, essere questo l' unico organo col quale codesta borsetta ha qualche benchè, in apparenza, lontana rassomiglianza.

Organi genitali esteriori. *A*) Ornitorinco. È già noto come, nell' ornitorinco, il pene giacciasi profondamente appiattato nella cloaca; di modo che, stando basati puramente ai caratteri fisiografici, la diagnosi del sesso non altrimenti può farsi, se non avendo riguardo alla presenza o alla mancanza dello sprone.

Penetrando dal di fuori nell vestibolo della cloaca, trovasi questa esser divisa in due lunghi ed ampî seni, l'uno inferiore, superiore l'altro. — Sboccano nel seno superiore, come fu già descritto, l'intestino retto, e il seno urogenitale. A limite di separazione fra il retto e la cloaca, notansi nella parete superiore di quest' ultima, da otto sin dieci fori, disposti, in ciascuno dei due lati, alla periferia d'un' area elittica. Menano questi in altrettanti sacchetti larghi e schiacciati, in cui sboccano parecchie ghiandolette; ma stante il guasto de' tessuti, mi fu impossibile decifrare aggiustatamente le forme loro.— Il seno inferiore termina cieco, e dà ricetto al pene nel maschio, alla clitoride nella femmina. — Il pene sviluppasi dalle parti laterali del seno urogenitale, ed è perciò, come ne' marsupiali e ne' cetacei, privo d' aderenze collo scheletro. L'estremità della testa penzolante allungasi lateralmente in due processi di forma conica, sepolti, nello stato di flaccidità, entro

ad una fossetta. Dalla punta smussata di questi processi, ravvisati dagli autori come dupplice ghiande, spuntano alquante papille oblunghe, della figura d'un ½ spicchio arrotondato, e col dorso rivolto all' infuori. Quanto al numero di queste papille, discordano le descrizioni datene dai zootomi. Home ne vide cinque; Meckel da tre a quattro. Io ne trovai tre dalla parte sinistra, quattro dalla destra; ma quasi ad equilibrio del numero, altre più piccole vidi nascoste fra quelle, e precisamente due fra le prime, ed una fra le seconde; tanto riguardo la forma, quanto riguardo all' aspetto esteriore, s'accordavano anche queste colle papille più grandi. Ad eccezione del doppio ghiande, e della fossa che l'accoglie, la cute del pene è tutta coperta di piccolissime spine appiattite. Ho detto spine e non papille, stantechè non sono prolungamenti della cute, ma semplici processi epidermoidali. Sembra a prima giunta, sotto al microscopio, come se risultassero composte di fibre variamente intrecciate; ma nasce qui come nell' epidermide, che l'azione prolungata della soda caustica, tramuta le credute fibre in un' elegante cumulo di cellule o vescichette epidermoidali. — Una lieve assolcatura, che senza interruzione cammina lunghesso la faccia superiore ed inferiore del pene, serve quasi a demarcazione delle due metà laterali; in ciascuna delle quali, il sistema vascolare dell'una, è isolato del tutto da quello dell' altra. — I due corpi cavernosi, che a buon diritto potrebbero chiamarsi seni cavernosi (tanto ne suo ampî, specialmente al principio, gli alveoli) giacionsi alle bande del membro, e riscontrai senza fatica le fibre muscolari organiche ch' entrano alla composizione dei tramezzi loro. — Lungo il solco superiore corre l'arteria dorsale del pene, in compagnia d'un piatto cordoncino muscolare — il muscolo *ritiratore del pene:* lungo il solco inferiore trovasi parimenti un canale, ch' io, sedotto dall' analogia di ciò che vidi nell' echidna, ritenni nel primo istante per un' arteria; ma dopo esame più maturo mi sento inclinato a ricredermi. Dopo le indagini di Cuvier e di Rudolphi, stimavasi generalmente che il pene dei monotreni fosse imperforato. Narraci l'illustre Meckel, che avendo sottoposta la cosa al cimento delle iniezioni tentate ripetutamente dall' uretra, mai riuscì a cacciare pur una goccia di liquido entro al membro. Ma non contento di ciò, *dissectionem injectioni adjeci* soggiunge; e fu allora che, alla faccia inferiore del pene, trovò il canale or ora mentovato. Dividesi questo verso l'estremità del pene in due brancho, ciascuna delle quali penetra nel ghiande rispettivo; all' altezza delle

papille insidentivi, l'una e l'altra branca suddividonsi ancora, per penetrare nell'asse delle papille: trovasi infine in cima alle ultime un forellino, che è la boccuccia aperta del canaletto centrale. Praticato un taglio di traverso, e scoperto il canaletto in discorso, tentai l'iniezione verso le papille; senza spingere con troppa forza, vidi spicciare il fluido dalle punte, non però di tutte: pizzicando tuttavia la punta di quelle mostratesi restie, vidi poi scapparsene anche da queste sottilissimo zampillo. Ma codesti fori, son essi naturali, o conseguenza di lacerazione cui sieno per avventura soggiacinte le punte delicatissime delle papille? E la renitenza allo spillare, devesi forse ad accidentale ostruzione delle boccuccie, od è forse in alcune (nelle più piccole), o in tutte, condizione normale? Le cose che andrò esponendo più sotto, potranno contribuire in parte almeno a sciogliere questi dubbî. Assicura Meckel, che il canale in discorso trae origine dall' istmo dell'uretra, nel breve ed angusto condotto cioè che il seno urogenitale congiunge colla cloaca: non ne informa però del come ei siasene accertato: suppose però, che se il fluido cacciato nell' uretra negò ostinatamente d'entrare in questo canaletto, denominato in seguito uretra seminale, la colpa debbasene forse ad accidentale otturamento. Home ci riferisce d'aver cacciata la punta d'un tubo nell' orificio uretrale del canaletto, e praticatane felicemente l'iniezione. Quanto a me, ecco che qui pure il guasto fortuito sofferto dall'oggetto affidatomi, mi privò dell'opportunità di verificare le reali condizioni della cosa: perocchè inseguendo il canale verso l'uretra, m'accorsi che gli eran toccate sorti comuni col condotto escretore delle ghiandole del Cowper; d'altronde l'incisione dell' uretra era stata praticata per modo, che quand' anche esistente, non avrei potuto giungere a scoprir traccia di qualsiasi orificio. Non mancai di sottoporre all' analisi microscopica la membrana ond'era tappezzata codesta uretra seminale, e ne feci confronto colle tonache di arterie e di vene da un canto, colla mucosa dell' uretra dall' altro. Ma il guasto totale dell' epitelio, e la mancanza di elementi ghiandolari nella membrana dell canaletto, mi derubarono di due preziosi criterî: d'altronde l'alterazione dai tessuti sofferta era giunta a segno tale, ch'io non oserei dar illimitata fiducia a' dati microscopici: tanto più che, a non guastar troppo le parti, non mi permisi neppure di trar partito da que' metodi tutti, soliti ad essere adoperati, onde riescire a piena certezza. Senza dubbio però i caratteri istologici di quella membrana, somi-

gliavano a quelli d'una mucosa ben più, che non a quelli delle tonache vascolari.

E per primo considerandone il solo abito esterno, offrivano i vasi quel colore gialliccio, tutto proprio, che acquistano conservati nello spirito di vino, e che vuolsi ascrivere alla tinta peculiare che ne assume la tonaca media: il colore invece della membrana del canaletto tirava in un grigio biancastro. Coll' uopo delle lenti riconobbi nei vasi, benchè oscuramente, lo strato muscolare; piu confusa m' apparve la disposizione del tessuto elastico; di capillari, scarsissime tracce: nella membrana del canaletto invece, non orma alcuna di fibre muscolari; ravvisai chiaramente all' opposto il tessuto elastico, molto simile a quello della cellulare sottoposta alle mucose; e ci vidi quell' ordinamento in reti a maglie sì fitte, da costituire quasi membrane continue, con filamenti in parte sottili, in parte grossetti; per giunta, infine, accennerò alle notevole ricchezza di capillari. Tratti a confronto alcuni briccioli della mucosa del seno urogenitale, grande mi parve la somiglianza; soltanto che le reti del tessuto elastico erano in quest' ultima ancora più fitte. Il non aver scoperto alla superficie della membrana del canaletto alcuna traccia di forellini, nè rami collaterali a questi rispondenti, militerebbe pure a farla dichiarire spettante alla classe delle mucose; ma ciò potrebbesi ascrivere all' esilità dei medesimi; e siccome lo stesso dovrei dire d'un' arteria che appositamente confrontai, ed era pari quasi in calibro al canaletto uretrale, sembrami che questo argomento perda così notabilmente del suo valore. — Le quali cose imparzialmente ponderate, non mi credo lecito mettere in contingente l'esistenza dell' uretra seminale dagli autori descritta; e sarebbe vana impresa entrare in congetture sulle illusioni possibili, affastellare ragioni prò e contro, trattandosi di materie che dall' osservazione diretta potrannno essere poste in piena luce, subitochè opportunità se ne presenti.

B) Echidna. La disposizione delle parti nella cloaca, non offre differenze da quella dell' ornitorinco. A scanso di ripetizioni, avvertirò ancora, siccome nella sfera esterna dei genitali, abbiavi quasi identità di forme tra il maschio e la femmina. Il pene e la clitoride, non differiscono se non quanto alle dimensioni; ma la somiglianza resta tale tuttavia, che ne fui tratto persino a prima giunta in inganno; avendo stimato che il divario nella grandezza del membro, provenisse da ciò che l'esemplare favoritomi, appartenesse già a soggetto più giovane,

e più piccolo; e non fu se non se esaminando gli organi interni che m'accorsi dello sbaglio. Quello adunque che sarà detto rispetto all' uno, ritengasi come valevole anche per l'altra. — La periferia del vestibolo della cloaca, è gremita nell' echidna di orificî, che rispondono agli sbocchi di altrettante ghiandole, le quali possono senza difficoltà venir isolate dal tessuto circostante, sorpassando in grossezza quella d'un granello di semi di lino. Ciascuna di queste, non è veramente che un gruppo di tre o quattro ghiandolette, e queste pure risultano alla lor volta da un gruppo di circa altrettanti sacchetti forniti di qualche rigonfiamenti. A giudicare dall' aspetto peculiare che rimarcai nella disposizione dell' epitelio, sembra che la superficie interna dei sacchetti non sia liscia affatto, ma sollevisi in grinze disposte reticolarmente; donde tale sembianza ne risulta, come se la cavità dei sacchetti fosse intersecata in tutti i sensi da piccoli tramezzi. Le ghiandolette secondarie sboccano con orifizio proprio nel fondo di un corto canaletto, che può riguardarsi come il condotto escretore comune, e nel quale penetrano altresì da tre sino a quattro peli setolacei. Nelle adiacenze di queste, altre ghiandole v' hanno, simili in tutto alle sudorifere, e delle più colossali ch' io mai siami avvisate; vi riscontrai patentemente divisioni dicotomiche dei tubi, e ciascuno dei rami separatamente aggrovigliarsi: m' accordo però a negare l'esistenza di tali divisioni nell' uomo. Pare che versino i succhi elaborati nel luogo stesso che le altre, standosi molto a ridosso dei follicoli dei peli. Là dove il retto riesce nella cloaca, sollevansi, a confine, alquante rughe ordinate paralellamente in senso alla lunghezza, e che perdonsi dolcemente nella mucosa dell' intestino; senza di che già l'aspetto esteriore rende l'una dall'altra distinte le due membrane. La mucosa è qui ricca di follicoli di secrezione — alcuni distinguonsi per considerevole grossezza; e gli sbocchi di questi, sparsi irregolarmente quà e là, son già percettibili ad occhio inerme. Ed è altro sbaglio grossolano di Home, che nell' echidna ne diede immagine alla foggia stessa quasi che nell' ornitorinco. — Il pene sviluppasi come nell' ornitorinco: la testa però suddividesi in quattro piccoli cilindri, misuranti circa due lince in lunghezza, ed altrettante in larghezza. La faccia libera dei cilindri è liscia alla periferia, ma affossandosi verso al centro, copresi d'innumerevoli papille filiformi: e son queste vere papille, nelle quali ravvisai confitto nell' asse un capillare attortigliato, benchè non siami riescito di scoprirne nettamente l'altra branca del-

l'ansa in cui probabilmente ripiegasi. Il pene stesso componesi in gran parte di sostanza muscolare, spartita in due porzioni, superiore l'una e più piccola, inferiore l'altra e più grossa: ciascuna delle due porzioni è da robusto involucro di cellulare foggiata in cilindro: il quale involucro spinge inoltre innumerevoli prolungamenti, variamente intersecantisi fra le fibre muscolari stesse, cui serve quasi d'appoggio. Nel cilindro superiore decorre l'arteria dorsale, nell' inferiore la profonda del pene: le fibre muscolari spettano alle organiche. Questi cilindri fibroso-muscolari, non penetrano però nei quattro partimenti terminali in cui suddividesi il membro, ov' entrano invece altrettanti prolungamenti de' corpi cavernosi, collocati lateralmente verso alla faccia inferiore del membro. Quanto alla questione se il pene sia perforato o no, se qui esista un' uretra seminale nel senso che sembra trovisi nell' ornitorinco — dopo diligentissime indagini, dopo esaminatane, per così dire, fibra per fibra, mi decido risolutamente per la negativa. Se crediamo ad Home, l'uretra seminale vi comincerebbe a un dipresso nel luogo istesso che nell' ornitorinco, per suddividersi poi in quattro rami, ch' entrano nei quattro piccoli cilindri alla testa del pene, ove s'aprono nella fossetta alla faccia libera degli stessi. Ma nel centro di codesta fossetta, nè ad occhio nudo, nè armandolo di lenti, mi riescì di veder indizio di forellino. Detratta pazientemente in istrato sottilissimo la cute che ricopre la faccia libera de' cilindri, la tesi contro la luce e — non ombra alcuna di fori, neppur artificiali. Reciso il pene di traverso, il lasciai immerso nell' acqua per parecchie ore, affinchè bene se ne inzuppasse; estrattolo poi, e legato per di dietro il moncone anteriore, premetti quest' ultimo fortemente tra le dita, spingendo il fluido ond'era imbevuto verso al centro della fossetta: l'acqua si fece strada equabilmente traverso a' pori della cute, ma nulla che accennase a foro alcuno; dal quale, ove foro realmente ci fosse stato, il liquido dovuto avrebbe stillare più agevolmente, e con più abbondanza. Quanto allo sbocco del canaletto nell' uretra, il disegno datone da Home, s'adatta perfettamente ad un prolungamento del seno urogenitale, che per breve tratto penetra nel pene, e vi termina cieco. Siccome da Home non ci vien riferito il come egli abbia constatata la permeabilità del pene, accennando solo alla bocca uretrale e agli orifizî terminali della pretesa uretra seminale, egli è lecito supporre, che siasi forse lasciato illudere da codesta apparenza di canale. E che

l'illusione possa aver luogo, mi permetterò di addurne a prova l'accidente, cui l'inesperienza mia un' istante soggiacque. Chè spaccato nella femmina l'angusto canale che congiunge il seno urogenitale colla cloaca, e ciò dalla parte che sta a contatto col retto, scorsi alla parete opposta un' orifizio, ch'io, nella falsa credenza d'aver per mano gli organi del maschio, ritenni veramente per quello da Home descritto: e non potea darmi pace vedendo, come nè l'injezione, nè l' introduzione d'una setola, e sin l'incisione colla forbice, non avessero valuto a guidarmi in codesto canale. Accortomi poi dello sbaglio in cui era incorso rispetto al sesso, venni pienamente in chiaro della cosa. Se in questo sbaglio non caddi appunto nel maschio, ascrivasene la causa alla circostanza, che nell'esemplare affidatomi, il seno urogenitale era stato già spaccato dalla parte opposta, e incisa così anche le parete superiore del prolungamento descritto; ma ne riconobbi ancor bene le tracce: duolmi però, che, appunto per la circostanza or ora accennata, non abbia potuto praticare l'iniezione: ma gli esperimenti sovra esposti, e il non aver potuto trovar traccia della continuazione del' canale (ciò che non avrebbe potuto fallirmi, se il canale di cui tengo ragione veramente esistesse), son argomenti che a mio credere han qualche peso. Sol una difficoltà resta ancora, ed è la mancanza di solco alla faccia inferiore del pene, a guida del fludo seminale nell' eiaculazione: ma qui è da avvertire, come la disposizione dei corpi cavernosi tale mi sembri, da dover far sì che, nello stato di turgescenza, non possa altrimenti dal prodursi un' assolcatura al luogo stesso tra quelli: se non che qui pure al solo sperimento compete la decisione. Owen, per quanto è a mia cognizione, il più recente tra gli scrittori che trattarono l'anatomia de' monotremi, s' accorda pienamente con Home: ma l'assentimento del dotto zoologo, pare dettato da pura fede; chè troppa, a suo dire, sarebbe l'anomalia, ove il pene fosse veramente imperforato. Io non m' inoltrerò in ravvicinamenti e confronti: ma non posso tacere, che se l' imperforazione del pene sarebbe strana eccezione fra' mammali, un' uretra seminale nel senso e nella maniera che ascrivesi a' monotremi, sarebbe cosa (se la memoria non mi fa inganno) senza esempio nel regno zoologico tutto: ma chi vorrà dirla impossibile? A me però non è lecito asseverare se non quanto ho veduto: senza pretesa non dimeno ch'abbiasi a preferire l'autorità mia a quella di Owen e di Home, e contrapponendo a queste quelle di Cuvier e di Rudolphi, chiuderò facendo voto perchè, o

altri si provi, o siami fornita occasione di meglio investigare questa materia.

II. Organi genitali della femmina dell' echidna.

Organi genitali interni. Rispetto alla vescica ed agli ureteri nulla è da aggiungere a quanto accennai parlando del maschio; avvertirò soltanto, che nel seno urogenitale cercai invano dei follicoli trovati in quello. Tra la bocca della vescica e gli orifizî degli ureteri, trovansi due larghi seni di forma conica: il diametro alla base n'è di poco più che ½ linea, mentre circa 1 linea misurano in lunghezza e sono rudimenti di due cavità uterine separate, e, in proporzione, straordinariamente piccole. Considerando l'uretra dal di fuori, non se ne scopre vestigio; ed è appena dopo spaccatane la parete inferiore che si presentano allo sguardo; e di qui spiegasi come gli autori abbiano potuto negarne affatto l'esistenza. Alla periferia inferiore ed esterna dell'imboccatura loro, s'aprono con angusto forellino le tube: il calibro di queste è relativamente molt' ampio, e aumenta insensibilmente sempre più verso l'estremità libera, che apresi nella cavità dell'addome con larga fessura. All' altezza di questa giacesi poco discosta, ed avvolta nel peritoneo, l'ovaia; e ne isolai senza difficoltà i minuti follicoli graafiani. Ha la forma e la grandezza, all' in circa, d'un grosso fagiuolo; e l' ombellico suo trovasi, com' è solito, dalla parte della concavità; la superficie n' è liscia affato — nel che pure, differisce dall' ovaia della femmina dell' ornitorinco, che è bernoccoluta, pel protudere che vi fanno gli ovuli piú o meno maturi. E qui noterò come nell'esemplare da me esaminato, poco o nulla abbia scorto di quell'assimetria laterale quanto a grandezza delle ovaie, di cui parlano Stannius ed Owen; secondo i quali autori, l' ovaia destra è sì piccola, da doversi considerare come abortiva: — sembra dunque questa essere condizione per lo meno incostante. Anche la descrizione fornitaci da Stannius intorno all' utero de' monotremi, non dubito s'addatti alla femmina dell' ornitorinco: ma quanto all' echidna, l'utero nè puo essere risguardato come un' allargamento terminale delle tube, ned è conforme al vero, ch'esso aprasi nel seno urogenitale per mezzo d'una papilla prominente (os uteri s. tincæ). Vero è bensì, giacersi l'ovaia entro ad un' ampia tasca peritoneale, nel cui vano

sporge pure l'ampio orificio addominale della tuba rispettiva. — A contatto dell'orifizio uretrale delle tube, e propriamente verso la parte loro anteriore interna, giacesi un forellino angustissimo e percettibile appena, il quale guida ad un canaletto che, per rispetto alla forma, alla posizione e al suo corso, somiglia in tutto a quello descritto nel maschio, e del quale promisi qui tenere ragione, avendo avuto la fortuna di trovarne nella femmina la fine. Partivansi dunque dall' ilo ossia ombellico dell' ovaia, dall' uno de' lati sei, dall'altro otto tubetti esilissimi, che in piccoli e sempre più fitti ripiegamenti dirigevansi, divergendo alquanto, verso al canaletto poc' anzi mentovato: vidi parecchi di que' tubetti congiungersi realmente col canaletto in discorso, altri invece terminarsene a qualche distanza, senza entrare in comunicazione con quello. Nel qual gruppo di tubi, altro non saprei ravvisare se non se il così detto parovario, organo che sviluppasi, com' è noto, dalle reliquie de' corpi wolfiani, e conosciuto già nell'embrione, sotto al nome di organo del Rosenmüller. Anche l'egregio sign. Prof. Brücke al quale mostrai il preparato relativo (e al quale sono anzi debitore di molte grazie per la gentile assistenza in tale incontro prestatami), se ne diè per inteso. Quanto poi al canaletto che s'apre nell'uretra, io ci vedo il condotto escretore de' corpi stessi, conservatosi permanente. Che alcuni di que' tubetti non raggiungessero il canaletto escretore, spiegasi facilmente per ciò che sappiamo dalle indagini di Kobelt: trovò egli infatti, che ne' canaletti laterali de' corpi wolfiani, l'obliterazione comincia sempre dall' estremità che comunica col condotto escretore, e procede di mano in mano verso il capo libero rivolto all'ovaia. Ed emerge chiaramente come sotto tale aspetto vadano considerati qui pure i piccoli tubetti staccati. Quanto poi al canaletto trovato nel maschio, tanto s'accorda esso in tutti suoi caratteri con questo della femmina, che non parmi soverchio ardimento, s'io non esito a dargli pure lo stesso valore, e la stessa importanza. La qual supposizione convertirassi in piena certezza, ove e' ci riesca in altro esemplare più perfetto, di trovare nel maschio pure qualche avanzo de' tubetti laterali de' corpi wolfiani; del che molta è la probabilità: perocchè ci è noto siccome il condotto escretore di questi, soggiaccia generalmente all'involuzione, prima di quello che i meati laterali spariscano affatto.

La qual cosa verificandosi, non sarebbe senza interesse il vedere, come l'anatomia comparata, possa venir qui molto acconciamente in

aiuto, a dilucidare uno de' punti più delicati, e più controversi dell'embriologia.

Quantunque l'entrare in simili discussioni ecceda forse i limiti d'una modesta memoria, mi permetterò, tuttavia alcune riflessioni. E non sarà forse discaro a taluno se, a rendere più chiare le cose che sono per dire, comincerò dall'esporre brevemente alcune fra le sentenze de' principali scrittori in proposito. — Basando sulte investigazioni da lui fatte negli uccelli, crede G. Müller che il condotto escretore dei corpi wolfiani, tramutisi immediatamente nel condotto deferente, e che lo sviluppo dell'epididime debbasi a successiva evoluzione d'un certo numero de' canaletti laterali de' corpi stessi, canaletti che vanno infine a congiungersi con quelli del testicolo; che all'opposto nella femmina i canaletti laterali spariscano affatto, e il loro condotto escretore tramutisi nell'ovidutto: rispetto poi a' mammali, vide egli dal punto ove il condotto escretore partesi da' corpi wolfiani, camminare sulla superficie de' corpi suddetti un lungo filo, e dirigersi in alto per terminarvi libero: parve all'illustre notomista, che codesto filo si tramutasse, ora nel meato deferente, or nella tuba, a seconda del sesso; appropriandosi sì nell'uno, come nell'altro caso quella porzione del condotto escretore de' corpi wolfiani, che trovasi al disotto del punto ove il filo, da lui veduto, congiungesi al condotto stesso: al qual punto appena stimava egli veramente, che il condotto cominciasse ad isolarsi, come tale, dal resto de' corpi del Wolfio. Ond'è che la porzione inferiore del condotto deferente, quale riscontrasi nell'adulto, spetterebbe alla porzione inferiore del condotto escretore de' corpi wolfiani, omai scomparsi; la porzione superiore od esterna, dovrebbe invece l'origine sua al filo da lui descritto: e da questo svilupperebbesi pure l'epididime nel maschio. Ratke nelle indagini da lui instituite nella vipera ci riferisce, svilupparsi lunghesso il condotto escretore di ciascuno de' corpi wolfiani, cominciando dal rispettivo sbocco nell'allantoide, un filamento solido in origine, che più tardi però diviene pervio, e termina con orifizio libero all'altezza de' corpi su mentovati: assunta così la forma d'un canale, persister esso nella femmina, e svilupparsi qual tuba: soggiacere invece nel maschio al riassorbimento, nel mentre che il condotto escretore de' corpi Wolfiani veste a poco le forme del condotto deferente, e nel mentre che de' suoi tubetti laterali, altri scompaiono affatto, altri trasformansi nei coni vascolari dell'epididime, inosculandosi, in qualità di vasi efferenti, a' canaletti del

testicolo. Quest'è l'opinione in pieno divisa anche da Kobelt. Nel suo opuscoletto sul parovario, vede egli a ragione in quest'organo la persistenza d'un rimasuglio de' corpi wolfiani: anche ne' condotti del Gartner (tra' ruminanti specialmente nella morella, tra' pachidermi nella scrofa), noti già a Malpighi, altro ei non ravvisa se non se un rimasuglio de' corpi stessi, e specialmente del loro condotto escretore. E noi nella femmina dell' echidna, troviamo chiaramente l'una cosa congiunta coll'altra, com' è normale condizione all' epoca embrionale. Gli è vero che questi organi scorgonsi sviluppati nell'adulto assolutamente più che nell'embrione: onde sembra quasi contradditorio che si dicano rimasugli, mentre sorpassano realmente in mole le parti di cui si credono avanzo. Ma ciò deesi forse alla circostanza, che resistito, per così dire, che abbiano all'involuzione cui soccombono in gran parte nell'embrione, le condizioni organiche de' tessuti entro a' quali si trovano annidati, sono tali probabilmente da promuoverne un' incremento or più or meno esuberante. Ma non è per questo che il parovario tocchi all' importanza che, esageratamente a mio sentire, vorrebbesegli attribuita da Kobelt. Trovasi quest'organo, a suo dire, in nesso organico coll' ovaia — frase stereotipa, ripetuta dall'autore immutabilmente in tutto il corso dell'interessante opuscoletto da lui pubblicato. Questa vaga maniera di esprimersi, non s'addice punto al rigore del linguaggio anatomico, e chiediamo se abbiasi ad intendere con ciò, che i canaletti suoi s' aprano con aperta boccuccia nel parenchima dell' ovaia, o che altro ci si voglia dire? Nel primo caso d' uopo sarebbe ch' ei ce ne fornisse le prove. Che il parovario segua di pari passo lo sviluppo dell' ovaia, non parmi altresì assai conforme al vero. In qualche bambina che a tal uopo esaminai, ho trovato il parovario già sviluppatissimo, e talvolta dall'una delle parti più che dall'altra, quantunque le ovaie non differissero in grandezza. Nel feto del porcello marino (Cavia cobaya), vide egli stesso il parovario ben grande; e non dimeno la femmina adulta non ne porta più traccia. E l' incostanza dell' occorrere suo negli animali, non s'oppone forse a dargli quell' importanza che all'epididime si compete, organo che mai scompare ne' poppanti? Chè se coll' isterilire dell' ovaia, inanisce pure il parovario, ciò può interpretarsi come progressiva retrovoluzione dell'organo in discorso, restando la coincidenza puramente accidentale; ond'è che a dar forza alla sua tesi, sarebbe necessario mostrare che non solamente l'involuzione, ma anche l' evoluzione fra loro cammi-

nino di pari. — Nè saprei adattarmi a pensare „essere il parovario organo di secrezione, e prendere parte energica alla riproduzione degli ovuli; l'azione però esserne opposta a quella dell'epididime; versare questo i succhi elaborati all'esterno e quello all'interno, nel parenchima cioè dell'ovaia." Omettendo ogni altra considerazione, egli è chiaro come dovrebbesi allor concedere, che nell'echidna, codesto versamento possa effettuarsi e all' indentro ed all'infuori, ciò che pare un'assurdo. L'unica analogia fra il parovario e l'epididime ristringerebbesi per tal modo al substrato genetico, che sarebbe porzione del corpo wolfiano. Esaminiamo quanto sia in ciò pure di plausibile. — Egli è dimostrato che, tanto rispetto alla struttura, quanto rispetto alla funzione i corpi wolfiani accordansi pienamente co' reni (capsule renali e glomeruli di Malpighi [Ratke], acido urico nel contenuto dell'allontoide degli uccelli [Jacobson]), i quali sembra quasi che a quelli subentrino; volendo taluni persino, che i reni dei pesci, altro non sieno che i corpi wolfiani sviluppatisi in permanenza — donde il nome di reni primordiali conferito da altri ai corpi stessi; eppure, allo sviluppo de' reni, vediamo depositarsi dall'organismo apposito blastema, independente affatto da' corpi wolfiani. E non ripugna egli a credere, che se questi non tramutansi ne' reni tanto a loro affini, abbiano a subire poi metamorfosi sì eterogenea, da entrare a far parte essenziale degli organi della generazione, co' quali nulla aveano per lo passato di comune? Lasciamo essere logica alquanto larga il dichiarare, che un'organo provenga da un'altro perchè trovasi più tardi, in parte almeno, al posto occupato da quello. L'embriologia ci offre esempî non pochi di comparse e scomparse sì rapide, da non poterle seguire nei singoli stadî; e questo fu già non poche volte fonte di errore. — Ond' è che Bischoff e Coste dichiararonsi avversi a tali vedute. Conferma il primo di aver ritrovato il filamento da Ratke descritto, e lo vide confuso all'in basso assieme col condotto escretore de' corpi wolfiani in un sol cordone, e distaccarsene poi ed isolarsi più in alto. Or non s'accorda ciò appuntino con quello si è veduto nell' echidna? — Vide di più anch' egli, codesto filamento essere solido in principio, e divenire in seguito permeabile, terminandosi con bocca libera. Ma quanto alle metamorfosi cui soggiace, opina, che da questo filamento svolgasi la tuba nella femmina, che nel maschio chiudasi invece ancora, ed allungandosi e spartendosi in rami, dia origine all'epididime ed al condotto deferente.

— A prò delle quali vedute, militano tanto gli argomenti a priori, quanto quelli dedotti dall'analogia; dacchè sappiamo come in altre ghiandole pure, il corpo della ghiandola e il condotto escretore sviluppinsi separatamente, correndo l'uno all'altra, per così dire, all' incontro. E qualora si verificasse da ultimo, corrispondere il canaletto trovato nel maschio dell' echidna al condotto escretore de' corpi wolfiani, la questione sarebbe sciolta, parmi, definitivamenten nel senso di Bischoff e di Coste. Quanto alle altre interpretazioni tentate da Kobelt, sembranmi meno forzate le seguenti: il sacchetto del Cowper, e le idatidi alla testa dell'epididime; direi produzioni puramente accidentali: i vasi aberranti di Haller, non altro se non canaletti, che per fortuita circostanza non abbiano raggiunto il testicolo: ed è piuttosto nell'idatide del Morgagni che piacerebbemi ravvisato un'avanzo del condotto escretore de' corpi wolfiani: restando all' idatide della tuba (idatide sepolta col suo picciuolo nell'ala della nottola) il valore assegnatole da Kobelt. Che se avesse ad avverarsi invece, il suaccennato canaletto del maschio dell' echidna terminare con orificio veramente aperto nella cavità dell'addome, questo tornerebbe sicuro di valido appoggio alle vedute contrarie. Ma quanto poca siane la verimiglianza, non è chi nol vegga: ad ogni modo stimo però che, sia qualsivoglia il senso della decisione, non poco gioverà ad appianare le controversie, l'eruire esattamente in questo animale le reali condizioni notomiche del canale in discorso.

Opere ed autori citati.

Chi bramasse un'indice compiuto delle memorie e degli opuscoli di più antica data, consulti la monografia di Meckel:

J. F. Meckel. Ornythorhynchi paradoxi descriptio anatomica. Lips. 1826.

E. Home. Philosophical Transactions. Londra 1802. Due articoli.

H. Stannius. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Berlin 1846.

G. L. Kobelt. Der Nebeneierstock des Weibes, das längst vermisste Seitenstück des Neben-Hoden des Mannes entdeckt. Heidelberg 1847.

Th. L. W. Bischoff. Entwickelungs-Geschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842.

R. Owen. Monotremata; nella Cyclopaedia of Anatomy and Physiology di Todd. Part. XXII et XXIII.

Cuvier. Leçons d'anatomie comparée. Vol. V.

Leydig. L'articolo inserito nel giornale di Köllicker e Siebold: Zeitschrift für systematische Zoologie II. V. I. Fasc. 1850.

Spiegazione delle tavole.

Tav. XXIV. Organi genitali dell' ornitorinco.

Figura 1. *a* vescica urinaria; *b'b* Ureteri; *c'c* loro sbocco nel seno urogenitale *d*; *e* testicolo; *f* vasi afferenti; *g* epididime; *h* condotto deferente; *i* suo sbocco; *k* addoppiatura peritoneale; *l* ingrossamento ghiandolare (Prostata); *m* ghiandola del Cowper destra spaccata; *n* porzione posteriore; *o* porzione anteriore della ghiandola; *p* ghiandola del Cowper sinistra; *q* suo involucro muscolare; *r* laminetta tendinea che serve d'inserzione alle fibre muscolari dell' involucro; *s* condotto escretore della ghiandola suddetta; *t* borsetta alla radice destra (per isbaglio accidentale, nel disegno la borsetta trovasi a sinistra) del pene *u*; *v* breve condotto della borsetta, che sbocca nel condotto escretore della ghiandola del Cowper; *w* intestino retto; *x* cloaca; *y* imboccatura del breve condotto, con che il seno urogenitale sbocca nella cloaca.

Fig. 2. La cloaca incisa per disotto; *a* retto; *b* cloaca; *c* sbocco del seno urogenitale; *d* sacchetti ghiandolari; *e* il pene stirato fuori in gran parte dal seno o canale prepuziale *f*, in cui stessi appiattato; *g* assolcatura alla faccia inferiore del pene; *h* ghiande destro; *h'* ghiande sinistro; *i* papille dello stesso.

Fig. 3. L'estremità penzolante del pene veduto dalla faccia inferiore; *a* ghiande destro; *a'* ghiande sinistro; *b* assolcatura; *c* uretra seminale incisa; *d* branca che entra nel ghiande sinistro; *e* le papille maggiori, piantate in cima al ghiande (da un lato quattro, dall' altro sono tre); *f* papille più piccole (di queste non vedesi nella figura che una sola da ciascun lato); *g* fossetta in cui s'appiatta il ghiande.

Fig. 4. *A* Tubetto ghiandolare semplice; *B* altro che fendesi terminalmente in due branche; dall' ingrossamento ghiandolare posto a capo del seno urogenitale; *C* frammento terminale d' uno dei tubetti poc' anzi nominati, sotto forte ingrandimento (360 v. ingrand. lin.); *D* Tessuto congiuntivo schiantato dalle vescicole ghiandolari o follicoli della ghiandola del Cowper, nelle nicchie del quale queste ultime stansi quasi infilate.

Tav. XXV. Organi genitali dell' echidna.

A. Femmina.

Fig. 1. *a* vescica; *b* sbocchi delle due cavità uterine; *c c'* due piccole papille in cima alle quali si aprono gli ureteri; *d* seno urogenitale; *e* ovaia; *f* parovario; *g* tuba; *g'* orificio addominale della tuba; *h* canaletto nato dalla con-

fluenza di alcuni fra' tubetti dell' ovaia; *i* sbocco delle tube; *k* sbocco del canaletto (condotto del Gartner); *l* addoppiatura peritoneale, che dà ricetto all' ovaia, al parovario, ed alla porzione superiore del condotto del Gartner (che più giù, s'addossa e confonde colla tuba).

Fig. 2. La cloaca incisa per disotto: *a* seno urogenitale; *b* il breve ed angusto condotto che il seno urogenitale congiunge colla cloaca, inciso per disotto: la membrana che ne tappezza le pareti, scorgesi sollevata in rete di sottili e basse piegoline variamente intersecantisi; *c* cloaca; *d* grinze al confine tra la cloaca e il retto; *e* orifici di follicoli maggiori, sparsi quà e là fra quelle; *f* la clitoride estratta alquanto dal seno o canale prepuziale, in cui sta celata; *g* le quattro papille cilindriche nelle quali terminalmente suddividesi.

B. Organi genitali del maschio.

Fig. 3. *a* vescica urinaria; *b b'* ureteri; *c c'* i due orifici di sbocco degli stessi; *d* testicolo; *e* vasi afferenti; *f* epididime; *g* condotto deferente; *h* canaletto (rimasuglio del condotto escretore dei corpi wolfiani, o condotto del Gartner), che in *i* scorre confuso col condotto deferente, in un cordone ad entrambi comune; *k* sbocco del condotto deferente; *l* sbocco del canaletto; *m* addoppiatura peritoneale che riveste il testicolo, l'epididime ed il canaletto gartneriano reciso in *n* : *A A'* epitelio cilindrico che tappezza le pareti del canaletto or ora nominato; *p* grinze paralelle, lungo le quali trovansi disposti nel seno urogenitale *o*, i follicoli semplici e composti *B B'*; *B* doppia fila di follicoli semplici: α) veduti in profilo; α') più per di sotto. *B'* un follicolo con tre rigonfiamenti.

Fig. 4. L' estremità penzolante del pene. *a*) La faccia del taglio:
$\alpha\,\alpha'$ i corpi cavernosi del pene, separati fra loro dal cilindro muscolare β; dal cilindro muscolare più grosso γ; e dal piccolo setto δ; ε l'arteria dorsale; ζ l'arteria profonda del pene.

b) faccia inferiore del membro; *c* le quattro papille cilindriche in cui terminalmente suddividesi; *d* fossetta fornita di papille alla faccia libera de' cilindri.

Über das Entstehen progressiver Bewegungen durch Verbrauch lebendiger Kraft oscillatorischer Bewegungen.

Von **K. Puschl,**
Capitular des Stiftes Seitenstetten.

In der neuesten Zeit wurde bekanntlich, besonders durch die Versuche von J. P. Joule, die hochwichtige Thatsache festgestellt, dass ein bestimmtes unveränderliches Verhältniss obwaltet zwischen Wärmequantität und mechanischer Arbeitskraft. Der genannte Naturforscher hat nämlich experimentell bewiesen, dass demselben Aufwande von bewegender Kraft, diese mag durch Compression der Gase

oder durch Reibung oder durch magnet-elektrische Erregung eines elektrischen Stromes zur Wärmeproduction verwendet werden, ein gleiches Quantum erzeugter Wärme entspricht, während umgekehrt, wenn Wärme als fortbewegende Kraft wirkt, wie z. B. bei der Fortschiebung eines Druckes durch Ausdehnung von Gasen, stets eine der geleisteten Arbeit proportionale Wärmemenge consumirt wird und verschwindet. Mechanische Kraft kann also in Wärme, Wärme in mechanische Kraft umgesetzt werden und eine gegebene Quantität Wärme ist einer bestimmten Arbeitskraft äquivalent. Dieser unmittelbar der Erfahrung entnommene und auch durch theoretische Untersuchungen, besonders von Clausius, mehrfach erprobte Satz hat bereits eine sehr verbreitete Anerkennung gefunden und es spricht sich die Würdigung der unermesslichen Wichtigkeit desselben für alle Zweige der Naturforschung vorzüglich auch in dem Antrage aus, worin die genauere Ermittelung des mechanischen Äquivalentes der Wärme im vorigen Jahre der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften von einem berühmten Mitgliede derselben als Preisaufgabe vorgeschlagen wurde.

Wenn nun aber feststeht, dass Wärme erzeugt wird durch mechanische Kraft, so ist evident, dass dieselbe nicht eine Substanz sei, die durch ihr blosses Vorhandensein die Wärme-Erscheinungen bedingt, sondern dass sie in einer Bewegung bestehe, welche in der wärmeenthaltenden Materie vor sich geht und offenbar keine progressive, sondern nur eine oscillatorische Bewegung, ein Vibriren materieller Theilchen um eine Lage stabilen Gleichgewichtes sein kann. Besteht aber die Wärme in einer wie immer gearteten oscillatorischen Bewegung, so kann die fortbewegende Kraft, als welche in Wirklichkeit die Wärme auftritt, nur ein Resultat eben jener oscillatorischen Bewegung sein, welche das Wesen der Wärme ausmacht, jene oscillatorische Bewegung muss also im Stande sein, progressive Bewegungen zu erzeugen, und weil die Wärme verschwindet, soweit sie als bewegende Kraft mechanische Arbeit verrichtet, so muss auch die entsprechende oscillatorische Bewegung verschwinden in dem Maasse, als sie progressive Bewegung hervorbringt. Es sei m die Masse, welche durch Verbrauch einer gewissen Wärmequantität q auf die Höhe h gehoben wird, und g die Intensität der Schwere, so ist mgh die dadurch gewonnene und jener Wärmemenge äquivalente Arbeitsgrösse; man kann daher setzen: $q = mgh$. Um senkrecht frei zu

derselben Höhe emporzusteigen, braucht die Masse m die Anfangsgeschwindigkeit $v = \sqrt{2gh}$; es ist also $mgh = \frac{1}{2} mv^2$; an die Stelle des Masses der Arbeitsgrösse mgh und folglich für die äquivalente Wärmemenge q kann daher die lebendige Kraft $\frac{1}{2} mv^2$ gesetzt werden. Versteht man nun unter Wärmequantität die lebendige Kraft der entsprechenden oscillatorischen Bewegung, so sagt der Satz von dem Kraft-Äquivalente der Wärme nichts anderes, als dass die lebendige Kraft einer oscillatorischen Bewegung äquivalent ist der lebendigen Kraft der daraus erzeugten Translationsbewegung. Dass von diesen beiden Arten der Bewegung durch Übertragung lebendiger Kraft die eine in die andere umgesetzt werden könne, ist schon an und für sich keineswegs unwahrscheinlich; gegenüber so unzweideutig sprechenden Thatsachen aber, wie die Wärme-Erscheinungen sind, kann es nur als dringend geboten erscheinen, näher auf die Frage einzugehen, wie ein solcher Vorgang zu denken sei und auf welche mechanischen Gesetze er sich gründe. Ich werde daher in dem gegenwärtigen Vortrage im Allgemeinen darzuthun versuchen, dass wirklich unter gewissen Umständen aus einer oscillatorischen eine progressive Bewegung nach bestimmten Gesetzen hervorgehe; dabei aber, um den Schein des Hypothetischen so viel als möglich zu vermeiden, jede Anwendung auf die Erklärung von Naturerscheinungen bei Seite lassen.

Die beiden Gesetze, welche ich für die einfachsten Fälle undulatorischer Bewegung ableiten werde, bilden die Grundlage einer von mir vor mehreren Monaten veröffentlichten Theorie der Naturkräfte, welcher bereits früher einmal die Ehre einer nicht ungünstigen Besprechung vor der hochverehrten Classe zu Theil geworden war. Ich erlaube mir daraus nur zu bemerken, dass, dieser Theorie zufolge, der Fall eines Überganges lebendiger Kraft oscillatorischer Bewegung in lebendiger Kraft einer progressiven Bewegung keineswegs ein auf die Wärme-Erscheinungen beschränkter Vorgang sei, der sonst in der Natur nicht mehr seines Gleichen habe; (so dass etwa bloss jene Bewegungen, welche durch die Wärme erzeugt werden, einen äquivalenten Verbrauch lebendiger Kraft fordern, andere Bewegungen aber, z. B. die eines zur Erde fallenden Körpers, ohne irgend einen Verbrauch lebendiger Kraft entstehen sollten); sondern dass auch die übrigen aus bisher unbekannten Ursachen hervorgehenden Bewegungen in der Natur auf den nämlichen Ursprung zurückgeführt

und namentlich die Wirkungen der Gravitation, der Cohäsion, der elektrischen, magnetischen und elektro-magnetischen Kräfte abgeleitet werden können aus sehr kleinen Bewegungen allverbreiteter Stoffe, aus rein mechanischen Vorgängen der Übertragung und Erhaltung lebendiger Kraft. Als höchstes Princip der Natur stellt sich demgemäss der Satz dar, welcher zugleich die Bedingung ihrer Begreiflichkeit in sich schliesst, nämlich: dass die Quantität der lebendigen Kraft in der Natur unveränderlich ist wie die Quantität der Materie. Zerlegt man nämlich das Weltall in seine Elemente, bezeichnet man durch m die Quantität der Materie in irgend einem dieser Elemente und durch v die Geschwindigkeit desselben in einem bestimmten Augenblicke, so ist für alle Zeiten $S(mv^2) = C$, wo das Summenzeichen S gleichzeitig auf sämmtliche Elemente der Natur zu beziehen und unter C eine unveränderliche Grösse zu verstehen ist. Dieser Gleichung gemäss stehen alle Naturerscheinungen und Kräfte im Verhältnisse gegenseitiger Abhängigkeit, alle sind unter einander in gewissem Sinne äquivalent und das Verhältniss von Wärme und mechanischer Arbeit erscheint sofort als Ausfluss eines allgemeinen Princips. Damit also ein Körper oder ein beliebiges System materieller Punkte an lebendiger Kraft zunehmen könne, muss ihm solche anderswoher zugeführt, damit die lebendige Kraft desselben abnehme, muss davon anderswohin abgegeben werden; nie kann irgendwo eine Vermehrung lebendiger Kraft eintreten, ohne dass derselben anderswo eine gleich grosse Verminderung entspricht und umgekehrt. Wesentlich zu demselben Resultate gelangt Helmholtz in einer von ihm veröffentlichten Abhandlung: „Über die Erhaltung der Kraft." Unter der Voraussetzung nämlich, dass alle Wirkungen in der Natur zurückzuführen seien auf anziehende und abstossende Kräfte, deren Intensität nur von der Entfernung der auf einander wirkenden Punkte abhängt, deducirt Helmholtz folgenden Satz: „In allen Fällen der Bewegung materieller Punkte ist der Verlust an Quantität der Spannkraft stets gleich dem Gewinn an lebendiger Kraft und der Gewinn der erstern dem Verluste der letzteren," oder kurz: „die Summe der vorhandenen lebendigen und Spannkräfte ist constant." Dieser Satz, welchen der Verfasser das Princip der Erhaltung der Kraft nennt, ist mit dem aus meiner Theorie hervorgehenden, dass die Quantität der lebendigen Kräfte selbst constant ist, identisch; denn, was Helmholtz unter Quantität der Spannkräfte eines Systems materieller Punkte versteht,

ist meiner Theorie zufolge nichts anderes als eine Summe lebendiger Kräfte, welche sowohl auf die Vermehrung der lebendigen Kraft jenes Systems verbraucht, als auch durch Verminderung derselben wieder zurückerhalten werden kann.

Die oben erwähnten Fundamentalsätze über die Entstehung progressiver Bewegungen aus oscillatorischen ergeben sich sehr einfach aus der Betrachtung des Verhaltens eines in stabilem Gleichgewichte befindlichen Mediums bei der Fortpflanzung einer ebenen Welle. Geschehen die Schwingungen senkrecht auf die Richtung der Bewegungsfortpflanzung, so werden jene Theilchen, welche im Zustande der Ruhe in einer in jene Richtung fallenden geraden Linie lagen, während ihrer Theilnahme an der Schwingungsbewegung sich zwischen den nämlichen Grenzen in einer krummen, also längeren, Linie befinden; sie müssen daher weiter aus einander gerückt sein. Nimmt man die erwähnte Gerade zur Axe der x in einem rechtwinkeligen Coordinatensysteme, wobei die Abstände der schwingenden Theilchen von ihren Gleichgewichtslagen als Ordinaten erscheinen, so ist bekanntlich die Gleichung der Linie, welche dieselben in einer bestimmten Zeit t darstellen:

$$1) \qquad y = a \sin. \frac{2\pi}{\lambda}(x + \gamma t)$$

wenn a die Schwingungsweite, λ die Wellenlänge und γ die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bedeutet. Ist nun ds ein unendlich kleines Stück dieser Linie, so hat man $ds = dx\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$; folglich

$$ds = dx\left[1 + \frac{4\pi^2 a^2}{\lambda^2} \cos^2 \frac{2\pi}{\lambda}(x+\gamma t)\right]^{\frac{1}{2}}$$

oder mit Vernachlässigung der vierten und höhern Potenzen von a,

$$ds = dx\left[1 + \frac{2\pi^2 a^2}{\lambda^2} \cos^2 \frac{2\pi}{\lambda}(x+\gamma t)\right].$$

Es ergibt sich demnach für die Verdünnung $\delta = \frac{ds-dx}{dx}$, welche in der Richtung des Elementes ds und folglich wegen der Kleinheit von $\frac{a^2}{\lambda^2}$ auch in der Projection desselben auf die Richtung der Wellenbewegung stattfindet, der Ausdruck:

$$2) \qquad \delta = \frac{2\pi^2 a^2}{\lambda^2} \cos^2 \frac{2\pi}{\lambda}(x+\gamma t).$$

Man sieht, dass dieser Werth von δ für keinen Werth von x oder t sein Zeichen ändert; es kann daher die Verdünnung in der Richtung der Wellenbewegung nie in eine Verdichtung übergehen. Dieser Zustand nun schreitet mit der transversalen Welle fort, wobei die lebendige Kraft der bewegten Theilchen in einem homogenen Medium stets vollständig auf die zunächst folgenden übergeht und die ersteren zur Ruhe gelangen, wenn nicht eine neue Welle nachrückt. Gelangt aber die betrachtete Welle an die Grenze eines undurchdringlichen Körpertheilchens von verhältnissmässig grosser Masse m, so tritt zwar an der von einem Stücke dieser Welle getroffenen Oberfläche desselben gleichfalls eine entsprechende Verdünnung ein; allein weil das auf diese Fläche stossende Wellenstück nicht wie im homogenen Medium weiter fortgepflanzt, sondern nahezu ganz zurückgeworfen wird, so kann die zunächst an die hintere Fläche von m grenzende Partie des Mediums verhältnissmässig nur sehr wenig affizirt werden; die Dichte und folglich auch die Elasticität des Mediums ist daher verschieden für zwei entgegengesetzte Seiten von m, und eine nothwendige Folge davon ist eine Verschiedenheit des Druckes auf diese zwei Seiten und demnach eine Bewegung in der Richtung des stärkeren Druckes, wenn das Theilchen m frei ist.

Die in der Zeit t auf m wirkende Kraft p kann man offenbar der in der nämlichen Zeit stattfindenden Verdünnung δ proportional setzen; man hat daher

$$3) \qquad p = \frac{a^2\omega}{\lambda^2}\, cos^2 \frac{2\pi}{\lambda}(x + \gamma t)$$

wo ω einen von der Beschaffenheit des Körpertheilchens m abhängigen Factor vorstellt. Da p stets positiv bleibt, so geschieht die Wirkung auf m immer in dem nämlichen, und zwar in dem der Fortpflanzungsrichtung der Welle entgegengesetzten Sinne.

Ist v die Geschwindigkeit, welche der Masse m durch die veränderliche Kraft p am Ende der Zeit t mitgetheilt ist, so hat man, wegen $p = m\frac{dv}{dt}$,

$$\frac{dv}{dt} = \frac{a^2\omega}{\lambda^2 m}\, cos^2 \frac{2\pi}{\lambda}(x + \gamma t),$$

folglich wenn c die Geschwindigkeit bedeutet, welche die ganze Welle der Masse m beizubringen vermag, durch Integration zwischen den gehörigen Grenzen,

$$4) \qquad c = \frac{a^2\omega T}{2\lambda^2 m}$$

Ist die betrachtete Welle ein Stück einer sphärischen Welle und bezeichnet man die Schwingungsweite, die in einer nach allen Richtungen gleichförmig sich ausbreitenden Welle mit der Entfernung r vom Erregungsorte im verkehrten Verhältnisse steht, für die Entfernung 1 durch α, so ist $a = \frac{\alpha}{r}$ und somit

$$c = \frac{\alpha^2 \omega T}{2\lambda^2 m r^2}.$$

Nennt man nun P die Stärke des Impulses, welcher der Masse m die Geschwindigkeit c zu ertheilen vermag, so hat man $P = mc$, mithin

$$5) \qquad P = \frac{\alpha^2 \omega T}{2\lambda^2 r^2}.$$

Die Wirkung einer transversalen Welle auf ein von ihr getroffenes isolirtes Körpertheilchen ist daher einem in der Richtung gegen ihren Mittelpunkt auf dasselbe ausgeübten Impulse äquivalent, dessen Intensität dem Quadrate der Entfernung von jenem Punkte verkehrt proportional ist.

Der Erregungsort einer ununterbrochenen Folge solcher Wellen muss demnach auf ein in der Distanz r befindliches Körpertheilchen die Anziehung

$$6) \qquad K = \frac{\alpha^2 \omega}{2\lambda^2 r^2}$$

ausüben.

Dieses Resultat hat sich ergeben, ohne dass es nöthig war, irgend eine neue Hypothese zu Hülfe zu nehmen. Gibt es in der Natur ein Medium, welches geeignet ist, transversale Schwingungen fortzupflanzen und gibt es in diesem Medium Massentheilchen, wovon solche Schwingungen ausgehen und wechselseitig einander zugeschickt werden, so ist ohne alle weitere Voraussetzung eine nothwendige Folge das Stattfinden der eben gefundenen Anziehung zwischen denselben, wobei nur noch gefragt werden kann, bei welchen Naturerscheinungen diese Kraft eine merkliche Rolle spielt.

Es ist ferner klar, dass die auf solche Weise entstehende progressive Bewegung dem Verluste an lebendiger Kraft entspricht, welchen die jene Bewegung erzeugenden Wellenstücke erleiden. Denn diese werden keineswegs ungeschwächt an dem getroffenen Körpertheilchen zurückgeworfen, was nur im Falle einer vollkommenen Unbeweglichkeit desselben geschehen könnte; sondern

ein gewisser Antheil der lebendigen Kraft jener Wellenstücke wird auf dieses übertragen, folglich der Wellenbewegung des Mediums entzogen oder daraus absorbirt. Die Formel für die Intensität der anziehenden Kraft stellt daher zugleich die lebendige Kraft der absorbirten Wellenantheile dar.

Nimmt man an, dass die Zwischenräume eines Systems materieller Theilchen, z. B. eines Körpers, mit einem zur Fortpflanzung transversaler Vibrationen geeigneten Medium erfüllt seien, so wird eine im Innern des Systems von einem Theilchen desselben in dem vorausgesetzten Medium erregte und darin fortschreitende Welle durch Mittheilung lebendiger Kraft an die auf ihrem Wege befindlichen Körpertheilchen eine Schwächung erleiden, während diese selbst in Folge der bewegenden Kraft jener Welle aus ihrer Ruhelage hinaustretend, dann aber vermöge der Molekularkräfte, durch welche sie zusammengehalten werden, wieder dahin zurückkehrend, um ihre ursprünglichen Positionen zu oscilliren anfangen. Ist μ der Antheil lebendiger Kraft, welchen die betrachtete Welle bei ihrem Durchgange durch eine mit ihr concentrische kugelschalenförmige Schichte von der Dicke des Molekularabstandes ρ verliert, so wird die Wirkungsintensität, womit dieselbe bei der $n$ten Schichte anlangt, wobei sie den Weg $r = n\rho$ zurückgelegt hat, ausgedrückt durch

$$\frac{(1-\mu)^{\frac{r}{\rho}-1} i}{r^2},$$

wenn i die Intensität vorstellt, welche im freien Medium in der Entfernung 1 stattfinden würde. Setzt man hier $1-\mu = e^{-a}$, wo e die Basis der natürlichen Logarithmen und a eine positive Constante ist, so kann man dem vorhergehenden Ausdruck die Form geben:

$$\frac{ie^{-a\left(\frac{r}{\rho}-1\right)}}{r^2}.$$

Die Anziehung, welche der Erregungsort der Welle ausübt, wird daher bei wachsender Distanz anfangs ziemlich langsam, zuletzt aber wenn $\frac{r}{\rho}$ schon eine sehr bedeutende Zahl geworden ist, mit grosser Schnelligkeit abnehmen, wobei immerhin $r = n\rho$ noch unmessbar klein sein kann. Dieselbe Ursache also, welche im freien Medium als fernwirkende Kraft erscheint, erstreckt in diesem Falle ihre unmittelbare Wirksamkeit nur bis in unmessbar kleine Distanzen.

Unmittelbar aus dem zuvor abgeleiteten Satze über die bewegende Kraft transversaler Wellen ergibt sich noch eine andere Wirkung derselben, die ich nur mit einigen Worten berühren will. Es vermag nämlich ein Körpertheilchen nicht bloss dadurch auf andere einzuwirken, dass es denselben selbst Wellen zusendet, sondern auch, indem es die Wirkung anderswoher kommender Wellen aufhebt oder schwächt, sowie etwa, um einen naheliegenden Vergleich anzuwenden, ein Körper nicht bloss Licht aussenden, sondern auch Schatten werfen kann. Stellt man sich z. B. vor, in einem allenthalben mit leuchtenden Punkten erfüllten Raume befinde sich eine undurchsichtige Scheibe, so wird diese auf beiden Seiten und zwar, wenn die leuchtenden Punkte ringsum gleichmässig vertheilt sind, auf jeder Seite gleich stark erleuchtet sein. Denkt man sich aber neben diese Scheibe noch eine andere von gleicher Beschaffenheit gebracht, so ist jeder Punkt auf den einander zugekehrten Flächen derselben im Schatten oder im Halbschatten in Bezug auf die hinter der andern Scheibe liegenden leuchtenden Punkte; die Anzahl dieser von beiden Scheiben wechselseitig einander verdeckten Punkte wird desto grösser, und folglich die gesammte Erleuchtung der gegen einander gekehrten Flächen desto schwächer, je näher die beiden Scheiben an einander rücken, während die Erleuchtung der abgewendeten Flächen keine Veränderung erleidet. Der Äther ist in diesem Falle offenbar auf den zwei entgegengesetzten Seiten der nämlichen Scheibe in verschiedenem Bewegungszustande, folglich von verschiedener Dichte, da nach dem Vorhergehenden die bei transversalen Vibrationen eintretende Verdünnung in der Richtung der Wellenfortpflanzung der lebendigen Kraft derselben proportional ist; es muss daher, weil die Verdünnung auf den von einander abgewendeten Seiten grösser ist, eine wenn auch in dem betrachteten Beispiele nicht merkliche Anregung zur Bewegung stattfinden, vermöge welcher die beiden Scheiben sich von einander zu entfernen trachten. Derselbe Schluss bleibt aber auch dann noch richtig, wenn man statt der undurchsichtigen Scheiben blosse Körpertheilchen und statt der Lichtstrahlen Wärmestrahlen setzt. Als Wirkung transversaler Vibrationen eines Mediums zeigt sich also unter den angegebenen Umständen eine gegenseitige Abstossung materieller Theilchen.

Diese Betrachtung auf die Erklärung der abstossenden oder ausdehnenden Kraft der Wärme anzuwenden, wird zwar nur dann erlaubt

sein, wenn angenommen werden darf, dass nicht bloss die strahlende, sondern auch die im Innern der Körper fortgeleitete Wärme auf transversalen Vibrationen des Äthers beruht; dass aber diese Annahme keineswegs unüberwindliche Schwierigkeiten darbiete, sondern mit den Wärme-Erscheinungen sehr gut in Einklang gebracht werden kann, ist auf die umfassendste Weise unlängst von Wilhelmy in Heidelberg gezeigt worden.

Das zweite Fundamentalgesetz, dessen Ableitung hier gegeben werden soll, lautet dahin, dass progressive Bewegungen auch erzeugt werden können durch longitudinale Vibrationen eines Mediums. Da in diesem Falle die Welle aus Verdichtung und Verdünnung in der Richtung der Fortpflanzung besteht, so könnte man ohne genauere Untersuchung meinen, dass die Wirkungen, welche beide Wellentheile auf ein in ihrem Wege befindliches Körpertheilchen ausüben, sich gegenseitig tilgen; allein eine nähere Betrachtung zeigt, dass dies nicht ganz genau der Fall sei.

Es sei δ die Verdichtung des Mediums, welche eine in der Richtung der Abscissenaxe fortschreitende Longitudinal-Welle an der von ihr getroffenen Oberfläche eines Körpertheilchens von verhältnissmässig grosser Masse m hervorbringt, so hat man

$$1) \qquad \delta = \frac{2\pi a}{\lambda} \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x + \gamma t),$$

wenn wieder a die entsprechende Schwingungsweite, λ die Wellenlänge, γ die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und t die Zeit bedeutet. Man erhält daher aus dem bereits oben angeführten Grunde für die auf m wirkende Kraft den Ausdruck

$$2) \qquad q = \frac{2\pi a \omega}{\lambda} \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x + \gamma t),$$

wenn ω einen von der Beschaffenheit von m abhängigen Factor vorstellt. Hat dieses Theilchen nach Verlauf der Zeit t die Geschwindigkeit v erlangt, so ist $dv = \frac{q dt}{m}$, daher

$$dv = \frac{2\pi a \omega}{\lambda m} \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x + \gamma t) dt.$$

Befand sich m im Anfange der Verdichtung oder für $\sin \frac{2\pi}{\lambda} (x + \gamma t) = o$ in Ruhe, so ist die Geschwindigkeit, welche

dasselbe am Ende der Verdichtung, also nach Verlauf der Zeit $\frac{T}{2}$ oder der halben Dauer einer Schwingung erlangt hat,

$$3) \qquad c = \frac{2a\omega}{\gamma m}$$

und der zurückgelegte Weg

$$4) \qquad \sigma = \frac{a\omega T}{2\gamma m};$$

die Geschwindigkeit ist also dieselbe, als wenn das Körpertheilchen den Impuls $p = \frac{2a\omega}{\gamma}$ in der Richtung der Wellenbewegung empfangen hätte. Ist r die Entfernung des Punktes, wovon die Verdichtung ausging, von dem Theilchen m; und α die Schwingungsweite in der Entfernung 1 vom Erregungsorte, so hat man $a = \frac{\alpha}{r}$, mithin $p = \frac{2\alpha\omega}{\gamma r}$ und $\sigma = \frac{\alpha\omega T}{2\gamma m r}$. Folgt nun auf den verdichteten der verdünnte Wellentheil, so befindet sich im Augenblicke des Anlangens desselben das Theilchen m schon in der Entfernung $r + \frac{\alpha\omega T}{2\gamma m r}$ vom Erregungsorte der Welle.

Bedeutet r' die Entfernung des Theilchens m vom Erregungsorte beim Anfange der Verdünnung, und α wie vorhin die Amplitude in der Distanz 1, so ist die Wirkung der Verdünnung dieselbe, als wenn der Impuls $p' = \frac{2\alpha\omega}{\gamma r'}$ und zwar in dem der Fortpflanzungsrichtung entgegengesetzten Sinne auf m gewirkt hätte; dieses Theilchen befindet sich daher, wenn es beim Anfange der Verdünnung in Ruhe war, am Ende derselben in der Entfernung $r' - \frac{\alpha\omega T}{2\gamma m r'}$ vom Mittelpunkt der Welle.

Die Wirkung der ganzen Welle auf das von ihr getroffene Körpertheilchen lässt sich demnach, wenn ihr verdichteter Theil vorangeht, so ansehen, als wenn demselben zuerst ein Impuls in der Richtung ihres Fortschreitens, und dann nach Verlauf eines bestimmten sehr kleinen Zeittheilchens ein zweiter Impuls im entgegengesetzten Sinne beigebracht würde. Bedeutet σ' den sehr kleinen Weg, den das Körpertheilchen vermöge des zuerst erhaltenen Impulses bis zum Eintritte des zweiten zurücklegt, so ist, wenn die Stärke des ersten dem Vorhergehenden gemäss durch $p = \frac{2\alpha\omega}{\gamma r}$ ausgedrückt wird, die Stärke des zweiten $p' = \frac{2\alpha\omega}{\gamma(r+\sigma')}$, und die Bewegungsgrösse, womit zuletzt das Theilchen m im Sinne des ersten Impulses fortgeht,

$p - p' = \frac{2\alpha\omega\sigma'}{\gamma r(r+\sigma')}$, oder weil σ gegen r verschwindet, $p - p' = \frac{2\alpha\omega\sigma'}{\gamma r^2}$, Für den Weg σ' ergibt sich der Ausdruck $\frac{h\alpha\omega T}{2\gamma m r}$, wo h eine von der Einheit nur wenig verschiedene Constante bedeutet; man hat daher

$$5) \qquad p - p' = \frac{h\alpha^2\omega^2 T}{\gamma^2 m r^3}$$

Ist hingegen der verdünnte Wellentheil der vorangehende, so erhält das Theilchen m zuerst den Impuls $p = \frac{2\alpha\omega}{\gamma r}$ gegen den Mittelpunkt der Welle, und dann, wenn es in dieser Richtung den sehr kleinen Weg σ'' zurückgelegt hat, den zweiten Impuls $p'' = \frac{2\alpha\omega}{\gamma(r-\sigma'')}$ in der Richtung der Fortpflanzung der Welle; es ist daher die bewegende Kraft, welche in letzterer Richtung noch übrig bleibt: $p'' - p = \frac{2\alpha\omega\sigma''}{\gamma r_2}$. Da aber σ' und σ'' nur um eine verschwindende Grösse von einander verschieden sind, so ist ohne Fehler $\sigma'' = \sigma'$ und folglich

$$6) \qquad p'' - p = \frac{h\alpha^2\omega^2 T}{\gamma^2 m r^3}.$$

Die Wirkung einer longitudinalen Welle auf ein von ihr getroffenes ruhendes Körpertheilchen ist daher stets einem in der Richtung ihrer Fortpflanzung auf dasselbe ausgeübten Impulse äquivalent, dessen Intensität dem Kubus des Abstandes jenes Theilchens vom Erregungsorte der Welle verkehrt proportional ist.

Werden solche Wellen im Innern eines Körpers in einem zwischen den Molekeln desselben gelagerten Medium erregt und fortgepflanzt, wobei jede derselben an die von ihr getroffenen Körpertheilchen einen Theil ihrer lebendigen Kraft abgibt, so findet man für die Wirkung, welche eine Welle in der $n$fachen Molekulardistanz $n\rho = r$ auszuüben vermag, einen Ausdruck von der Form

$$\frac{i\,e^{-b\left(\frac{r}{\rho}-1\right)}}{r^3},$$

wenn i die Intensität der Wirkung im freien Medium in der Distanz 1 bedeutet. Ist daher b nicht gar zu klein, so kann die so entstehende Abstossung zwischen den Theilchen des Körpers schon in unmessbar kleinen Distanzen unmerklich sein.

Unter ähnlichen Umständen, für welche wir oben eine aus transversalen Vibrationen hervorgehende Abstossung gefunden haben; wird aus longitudinalen Schwingungen eine Anziehung entstehen.

Dies sind die einfachsten Fälle von Erzeugung progressiver Bewegungen aus oscillatorischen durch Übertragung lebendiger Kraft. Man kann nicht behaupten, dass die auf dem hier betretenen Wege erlangten Resultate, um als richtig gelten zu können, auch aus den allgemeinen Bewegungsgleichungen hervorgehen sollten, welche der Undulationstheorie des Lichtes zu Grunde liegen; denn diese Gleichungen gelten bekanntlich, weil darin die Quadrate der Verschiebungsdifferenzen vernachlässigt werden, nur für solche Bewegungszustände, wo nahe an einander liegende Theilchen sich nahezu auf gleiche Weise bewegen müssen; mit der Zeit fortwährend wachsende Ortsveränderungs-Differenzen, wie sie sich hier ergeben haben, sind davon aus eben jenem Grunde im Vorhinein ausgeschlossen und es ist daher ganz natürlich, dass sie nicht darin enthalten sind. Könnten die ursprünglichen Differential-Gleichungen ohne Weglassung der Quadrate der Verschiebungs-Differenzen integrirt werden, so würden sich gewiss für die Verschiebungen Ausdrücke ergeben, welche nicht bloss periodische Functionen der Zeit enthalten, sondern auch solche, die mit der Zeit fortwährend wachsen.

Da nun mit dem hier auf elementarem Wege abgeleiteten Gesetzen über die bewegende Kraft der Wellen ein neuer Standpunkt gewonnen sein dürfte für die Betrachtung des Wesens und Ursprungs der Naturkräfte und mir auch kein durch speciell bezeichnete Gründe unterstützter Einwurf gegen dieselben bekannt ist, so glaubte ich diesen gewiss interessanten Gegenstand vor der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe zur Sprache bringen zu dürfen.

Über die Verbreitung und Vertheilung der Lebermoose von Unter-Österreich.

Von **Alois Pokorny,**

Professor der Naturgeschichte am k. k. akademischen Gymnasium zu Wien.

EINLEITUNG.

Die Kryptogamen-Flora von Unter-Österreich hat bisher verhältnissmässig nur wenige Beobachter gefunden. Bei der unbestreitbaren Wichtigkeit der genauen Erforschung aller, also auch der niedern Organismen eines Landes, dürfte daher jeder, wenn gleich kleine Beitrag zur Kenntniss derselben nicht ohne Interesse sein. Ein solcher soll hiemit rücksichtlich einer noch wenig beachteten Abtheilung der Kryptogamen durch eine kurze Schilderung der Verbreitung und Vertheilung der Lebermoose von Unter-Österreich geliefert werden. Es wird hiedurch nicht allein der Inhalt unserer Lebermoos-Flora bekannt und das Vorkommen dieser an örtliche Verhältnisse ungleich mehr als die Phanerogamen gebundenen Gewächse genauer erörtert, sondern es geht auch auf diese Weise ihr eigentlicher Antheil an der Vegetation des Landes am deutlichsten hervor, so wie denn gleichfalls der Grad der bisherigen Erforschung, auf deren Grundlage weitere Untersuchungen angestellt werden können, hiebei am besten ersichtlich gemacht wird.

Es sei hier nur noch bemerkt, dass bei dieser Schilderung alle bisher gemachten Erfahrungen gewissenhaft benüzt wurden. Die Literatur über österreichische Lebermoose beschränkt sich fast nur auf Fr. Welwitsch's Aufzählung derselben in seinen „Beiträgen zur kryptogamischen Flora Unter-Österreichs" (in den Beiträgen zur Landeskunde Österreichs unter der Enns, 4. Band, Wien 1834, Seite 196—206). Welwitsch führt hier nach Abzug der zweifelhaften Arten nur 29 Arten oder beiläufig $^2/_5$ der gegenwärtig bekannten auf. Durch die Benützung der Sammlungen Dr. Welwitsch's und Dr. Putterlick's, so wie der der Herren Dr. Grüner und Dr. C. von Ettingshausen war ich in den Stand gesetzt, fast das ganze bisher gesammelte Material zu revidiren. Hiedurch, so wie durch zahlreiche eigene Beobachtungen steigerte

sich die Zahl der Lebermoose von Unter-Österreich auf 71 Arten oder fast $^2/_5$ der Lebermoosflora von ganz Deutschland. Der bei weitem grösste Theil dieses Materials befindet sich in dem Herbarium des k. k. botanischen Museums.

I. Verbreitung der Lebermoose Unter-Österreichs.

Unter-Österreich zerfällt nach Verschiedenheit der geognostischen, landschaftlichen und klimatologischen Verhältnisse in mehrere sehr natürliche Florenbezirke, die sich durch eine entsprechende Verschiedenheit ihres Vegetationscharakters im Allgemeinen sowohl, wie auch insbesondere hinsichtlich ihrer Lebermoosflora auszeichnen. Hepatikologisch genauer bekannt sind folgende 6 Bezirke:

1) Das Wiener Becken und zwar besonders die südliche Bucht desselben, die Umgebungen von Wien und Neustadt enthaltend.

2) Das Sandsteingebirge des Wiener Waldes, namentlich dessen östlichen Abfälle.

3) Das niedere Kalkgebirge in den Umgebungen von Kalksburg, Mödling und Baden.

4) Die Kalkalpen, der 6676′ hohe Schneeberg und die 6338′ hohe Raxalpe mit ihren Vorbergen, nach der Höhe in eine subalpine (Wald-) und in eine alpine Region unterschieden.

5) Das Gebirge des Wechsels (bis 5553′ Höhe), die aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Ausläufer der Central-Alpenkette umfassend. Endlich

6) das gleichfalls aus krystallinischen Gebilden bestehende böhmisch-mährische Gebirge im Nordwesten des Gebietes.

Die übrigen Theile von Unter-Österreich sind in hepatikologischer Beziehung unbekannt.

Die beifolgende Tabelle gibt eine Übersicht der Verbreitung der Lebermoose von Unter-Österreich nach den eben unterschiedenen natürlichen Florenbezirken.

Übersicht der Verbreitung der Lebermoose von Unter-Österreich nach natürlichen Florenbezirken.

Übersicht der Arten.	I. Wiener Becken	II. Sandstein Gebirge	III. Kalkgebirge	IV. Kalkalpen	V. Wechsel	VI. Böhmisch-mährisches Gebirge
1. Riccia glauca	—	.	.	—	—	—
2. „ natans	—	.	.	.	.	—
3. „ crystallina	—	.	.	.	.	—
4. „ fluitans	.	.	.	.	.	—
5. Anthoceros punctatus	.	.	.	.	.	—
6. „ laevis	.	?	.	.	.	—
7. Fimbriaria fragrans	.	.	—	.	.	.
8. Reboulia hemisphaerica	.	.	.	—	.	.
9. Fegatella conica	.	—	—	—	—	—
10. Preissia commutata	.	.	—	—	.	.
11. Marchantia polymorpha	—	—	—	—	—	—
12. Metzgeria furcata	.	—	—	—	—	—
13. „ pubescens	.	.	—	—	.	.
14. Aneura pinguis	.	—	—	.	.	—
15. „ palmata	.	.	.	—	—	—
16. Blasia pusilla	—	.	.	—	.	—
17. Pellia epiphylla	.	—	.	—	.	—
18. Fossombronia pusilla	.	.	.	.	.	—
19. Sarcoscyphus Funkii	.	.	.	—	—	—
20. Alicularia scalaris	.	—	.	.	—	—
21. Plagiochila asplenioides	.	—	—	—	—	—
22. „ interrupta	.	—	.	.	.	.
23. Scapania compacta	.	—	.	.	.	—
24. „ aequiloba	.	.	—	—	.	.
25. „ undulata	.	.	.	.	—	—
26. „ nemorosa	.	.	.	—	.	—
27. „ umbrosa	.	.	.	—	—	—
28. „ curta	.	.	—	—	.	—
29. Jungermannia albicans	.	.	.	.	.	—
30. „ obtusifolia	.	.	.	.	.	—
31. „ exsecta	.	—	.	—	.	—
32. „ Taylori	.	.	.	—	.	.
33. „ Schraderi		.	.	.	.	—
34. „ crenulata	.	.	.	.	—	—
35. „ nana	.	.	.	.	.	—
36. „ hyalina	.	.	.	.	.	—
37. „ Zeiheri	.	.	.	—	.	.
38. „ ventricosa	.	.	.	.	—	—
39. „ porphyroleuca	.	.	.	—	—	—
40. „ longiflora	.	.	.	—	.	.
41. „ excisa	.	.	.	.	.	—
42. „ bicrenata	.	.	.	.	.	—
43. „ intermedia	.	—	—	—	.	—
44. „ incisa	.	.	.	—	—	—

Übersicht der Arten.	I. Wiener Becken	II. Sandstein-Gebirge	III. Kalkgebirge	IV. Kalkalpen	V. Wechsel	VI. Böhmisch-mährisches Gebirge
45. Jungermannia Helleriana	.	.	.	.	.	—
46. „ minuta	.	.	.	—	.	.
47. „ barbata v. lycopodioides	.	.	.	—	.	.
„ barbata v. Schreberi.	.	—	—	—	.	—
„ barbata v. quinquedentata	.	.	.	.	.	—
48. „ divaricata	.	—	.	.	.	—
49. „ bicuspidata	.	—	—	—	—	—
50. „ connivens	.	.	.	—	—	—
51. „ curvifolia	.	.	.	—	.	—
52. „ trichophylla	.	—	—	—	—	—
53. „ julacea	.	.	.	—	.	.
54. Liochlaena lanceolata	.	.	.	—	.	—
55. Lophocolea bidentata	—	—	—	—	—	—
56. „ heterophylla	.	—	—	—	—	—
57. „ minor	.	—	—	—	.	—
58. Chiloscyphus pallescens	.	—	.	.	.	—
59. „ polyanthos	.	—	.	.	—	—
60. Calypogeia Trichomanis	.	—	.	—	—	—
61. Lepidozia reptans	.	—	—	—	—	—
62. Mastigobryum trilobatum	.	.	.	—	.	—
63. „ deflexum	.	.	.	.	—	.
64. Trichocolea Tomentella	.	.	.	—	—	—
65. Ptilidium ciliare	.	.	.	—	—	—
66. Radula complanata	—	—	—	—	—	—
67. Madotheca laevigata	.	—	.	.	.	.
68. „ platyphylla	—	—	—	—	—	—
69. Lejeunia serpyllifolia	.	—	.	—	.	—
70. Frullania dilatata	.	—	—	—	—	—
71. „ Tamarisci	.	—	—	—	.	—
	8	29	22	45	28	59

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass nur 4 Arten von Lebermoosen in allen 6 Bezirken zugleich vorkommen. Die übrigen erfreuen sich keiner so allgemeinen Verbreitung, indem nur noch 8 Arten in 5 und nur 6 Arten in 4 Bezirken zugleich anzutreffen sind, während 16 Arten nur in 3 Bezirken, 16 andere nur in 2 und 21 Arten bloss in Einem Bezirke beobachtet wurden.

Die allen 6 Bezirken gemeinschaftlichen, also am allgemeinsten verbreiteten Arten sind: *Marchantia polymorpha*, *Lophocolea bidentata*, *Radula complanata* und *Madotheca platyphylla*.

Mit Ausschluss des Flachlandes, welches der erste Bezirk umfasst, sind allgemein in den übrigen Bezirken oder in den ver-

schiedenen Gebirgen folgende 8 Arten verbreitet; ***Fegatella conica, Metzgeria furcata, Plagiochila asplenioides, Jungermannia bicuspidata, J. trichophylla, Lophocolea heterophylla, Lepidozia reptans*** und ***Frullania dilatata.***

An diese schliessen sich rücksichtlich ihrer Verbreitung folgende in 4 Bezirken zugleich vorkommende Arten an: ***Riccia glauca, Jungermannia intermedia, J. barbata var. Schreberi, Lophocolea minor, Calypogeia Trichomanis*** und ***Frullania Tamarisci.***

Nur 3 Bezirken sind eigen: ***Aneura pinguis, Blasia pusilla. Pellia epiphylla, Alicularia scalaris, Scapania curta, Jungermannia exsecta, Chiloscyphus polyanthos, Lejeunia serpyllifolia.*** Folgende Arten sind bei uns bloss den höhern oder rauhern Gebirgsgegenden eigenthümlich, da sie nur in den Alpen und im böhmisch-mährischen Gebirge gefunden werden: ***Aneura palmata, Sarcoscyphus Funkii, Scapania umbrosa, Jungermannia porphyroleuca, J. incisa, J. connivens, Trichocolea Tomentella*** und ***Ptilidium ciliare.***

In nur 2 Bezirken finden sich zumeist Arten, welche das böhmisch-mährische Gebirge mit einem der übrigen Bezirke theilt. So besitzt dasselbe mit dem Wiener Becken ***Riccia natans*** und ***crystallina;*** mit dem Sandsteingebirge ***Anthoceros laevis, Scapania compacta, Jungermannia divaricata*** und ***Chiloscyphus pallescens;*** mit den Kalkalpen ***Scapania nemorosa, Jungermannia curvifolia, Liochlaena lanceolata*** und ***Mastigobryum trilobatum,*** endlich mit dem Gebirge des Wechsels ***Scapania undulata, Jungermannia crenulata*** und ***ventricosa*** gemeinschaftlich. Von besonderem Interesse sind 3 Arten, welche hier nur auf niedern und höhern Kalkgebirgen angetroffen werden und desshalb als kalkstet zu betrachten sind. Hieher gehören; ***Preissia commutata, Metzgeria pubescens*** und ***Scapania aequiloba.***

Die 21 nur Einem Bezirke eigenthümlichen Arten vertheilen sich so, dass die Mehrzahl, nämlich 11, dem böhmisch-mährischen Gebirge, 6 den Kalkalpen, 2 dem Sandsteingebirge und je 1 Art den niedern Kalkbergen und dem Wechsel zukommen, während das Wiener Becken, als der ärmste Bezirk, keine ihm ausschliesslich zukommende Art enthält.

Charakteristisch für das Sandsteingebirge sind: ***Plagiochila interrupta*** und ***Madotheca laevigata;*** für das Kalkgebirge: ***Fim-***

briaria fragrans; für die Kalkalpen: ***Reboulia hemisphaerica***, ***Jungermannia Taylori***, ***J. Zeiheri***, ***J. longiflora***, ***J. minuta***, ***J. barbata var. lycopodioides***, ***J. julacea;*** für den Wechsel: ***Mastigobryum deflexum;*** endlich für das böhmisch-mährische Gebirge: ***Riccia fluitans***, ***Anthoceros punctatus***, ***Fossombronia pusilla***, ***Jungermannia albicans***, ***J. obtusifolia***, ***J. Schraderi***, ***J. nana***, ***J. hyalina***, ***J. excisa***, ***J. bicrenata***, ***J. Hellerianna***, ***J. barbata var. quinquedentata.*** — Von diesen charakteristischen Arten sind ***Grimaldia fragrans*** und ***Reboulia hemisphaerica*** für unser Gebiet als kalkstet, ***Mastigobryum deflexum*** als schieferstet zu betrachten. Die übrigen den Kalkalpen ausschliessend zukommenden Arten treten hier in ihrer Eigenschaft als alpine Arten auf.

Aus obiger Tabelle erhellt nicht allein die Verbreitung der einzelnen Arten, sondern sie gewährt auch eine genauere Einsicht über die Reichhaltigkeit der einzelnen Bezirke an Lebermoosen. Als der reichste Bezirk stellt sich hiebei das böhmisch-mährische Gebirge heraus, welches allein 59 Arten beherbergt. In der That sind auch die Vegetationsverhältnisse daselbst der Art, dass sie das Vorkommen dieser zarten, eine feuchte Atmosphäre liebenden Gewächse ungemein begünstigen. Es reiht sich zunächst der Bezirk der Kalkalpen mit 45 Arten an, welche vorzüglich in den subalpinen Wäldern die ihnen zusagenden Bedingungen finden. Hierauf kommt das Sandsteingebirge, welches in seinen Waldschluchten 29 Arten beherbergt. Die Zahl von 28 Arten für das Gebirge des Wechsels dürfte wegen etwas mangelhafter Durchforschung zu gering sein. Die noch geringere Zahl von 22 Arten für die niedern Kalkberge ist jedoch sehr bezeichnend, indem dieselben nur wenige passende Localitäten für Lebermoose enthalten. Ebenso charakteristisch ist die unbedeutende Zahl von nur 8 Arten für das Wiener Becken, da hier die Lebermoose nirgends in grösserer Menge, weder an Individuen, noch an Arten sich vorfinden.

II. Vertheilung der Lebermoose Unter-Österreichs.

Die Lebermoose treten hier nirgends in so grosser Masse auf, dass sie für sich allein eine auffallende Pflanzengruppe bilden würden. Sie erscheinen daher stets nur als untergeordnete Vegetation in andern Pflanzengruppen. Namentlich sind es die Wälder, welche der grösste Theil von ihnen bewohnt; einige kommen jedoch auch

in Gewässern, in Sümpfen, auf Felsen und Bergabhängen, ja selbst auf Äckern vor.

Zur Wasserflora gehören: in stehenden Gewässern ***Riccia natans*** und ***fluitans***, in Waldbächen ***Aneura pinguis***, ***Pellia epiphylla*** β. ***speciosa***, ***Scapania undulata*** und ***Chiloscyphus polyanthos*** β. ***rivularis***. Auf feinem feuchten Schlamme erscheint ***Riccia crystallina***, ***Fossombronia pusilla***, ***Blasia pusilla***.

In Sümpfen, auf Sumpfwiesen wurde in dem Gebiete bisher nur die Sumpfform der ***Marchantia polymorpha*** beobachtet.

Auf Felsen und an steinigen Bergabhängen gedeihen: ***Fimbriaria fragrans***, ***Reboulia hemisphaerica***, ***Preissia commutata***, ***Jungermannia albicans***, ***J. minuta***, ***Frullania Tamarisci***, ***Madotheca platyphylla***.

Auf feuchten Äckern, besonders in der Nähe von Wäldern, so wie überhaupt auf schattigem feuchten Lehmgrund finden sich vor: ***Riccia glauca***, ***Anthoceros laevis*** und ***punctatus***, ***Fossombronia pusilla***.

Die Wälder enthalten die reichhaltigste und üppigste Lebermoosflora und zwar in um so höherem Grade, je mehr sie die Bedingungen zur Vegetation dieser zarten, hygroskopischen Pflänzchen, nämlich eine immerwährend feuchte Atmosphäre und schattige, dem directen Sonnenlichte unzugängliche Plätze besitzen. Daher sind besonders ältere Nadelholzbestände, wenn sie von Bächen, tiefen Hohlwegen und Bergschluchten durchschnitten werden, sehr reich an Lebermoosen. Diese günstigen Bedingungen finden sich jedoch fast nur in den Voralpen und im böhmisch-mährischen Gebirge. Hier lassen sich wieder sehr passend mehrere Localitäten unterscheiden, auf welche sich die einzelnen Arten vertheilen. Es sind: der Waldboden überhaupt, Hohlwege, Waldbäche und Waldsümpfe; ferner die frischen und die vermoderten Stämme der Bäume.

Auf Waldboden ist allgemein ***Plagiochila asplenioides*** und ***Metzgeria furcata***, seltener ***Plagiochila interrupta***, ***Scapania nemorosa*** und ***Madotheca laevigata*** verbreitet. Zwischen Laubmoosen kommen noch hinzu ***Lophocolea bidentata***, ***Jungermannia trichophylla***, ***Lepidozia reptans***, ***Chiloscyphus polyanthos***.

In schattigen Waldhohlwegen, besonders mit fester kiesig-lehmiger Unterlage, so wie überhaupt auf festem Waldboden, gedeihen folgende Arten: ***Sarcoscyphus Funkii***, ***Alicularia scalaris***, ***Sca-***

pania compacta, S. umbrosa, S. curta, Jungermannia obtusifolia, J. exsecta, J. crenulata, J. nana, J. hyalina, J. ventricosa, J. bicrenata, J. intermedia, J. divaricata, J. bicuspidata, Lepidozia reptans. Man sieht, dass dies der Lieblingsplatz der eigentlichen Jungermannien ist.

An den Ufern schattiger Waldbäche, an sumpfigen Waldstellen kommen oft in bedeutender Menge vor: *Fegatella conica, Aneura pinguis, Pellia epiphylla, Liochlaena lanceolata, Calypogeia Trichomanis, Mastigobryum trilobatum* und *Trichocolea Tomentella.*

Auf lebenden Bäumen wachsen: an glatter Rinde *Radula complanata* und *Frullania dilatata,* an rissiger Rinde *Madotheca platyphylla;* an der Basis alter Fichten und Tannen *Ptilidium ciliare.*

An faulen, vermodernden Baumstrünken zeigt sich häufig eine sehr üppige Flora von Lebermoosen. Vorzugsweise findet man hier: *Aneura palmata, Jungermannia porphyroleuca, J. longiflora, J. incisa, J. Helleriana, J. bicuspilata, J. connivens, J. curvifolia, J. trichophylla, Calypogeia Trichomanis, Lepidozia reptans,* selbst *Liochlaena lanceolata, Jungermannia Taylori* und *Schraderi.* Auch hier herrschen die eigentlichen Jungermannien vor.

III. Systematisches Verzeichniss der in Unter-Österreich bisher beobachteten Lebermoose mit kurzer Angabe ihrer Wohn- und Standorte.

I. RICCIACEEN.

1. ***Riccia glauca L.*** *a. major* und *b. minor Lindbg.* — Auf feuchtem Lehmboden. Um Wien selten; in den Donauinseln, auf Mauern um Weinhaus und Mödling. Häufiger in den Voralpen, am Gahns und Sömmering (Welwitsch) und im böhmisch-mährischen Gebirge.

2. ***Riccia natans L.*** — In stehenden Gewässern. Bei Moosbrunn; bei Bruck an der Leitha (Portenschlag); um Gmünd (Welwitsch).

3. ***Riccia crystallina L.*** — Auf feuchtem Schlamme. In der Brigittenau (Putterlick); im Sommer 1851 am Glacis bei der Tandelmarktbrücke; im böhmisch-mährischen Gebirge.

4. ***Riccia fluitans L.*** — In stehenden Gewässern. Bisher bloss im böhmisch-mährischen Gebirge; um Langenlois (Kallbrunner); bei Ihlafka.

II. ANTHOCEROTEEN.

5. ***Anthoceros punctatus L.*** — Auf feuchtem Thonboden. Fehlt um Wien. Bloss im böhmisch-mährischen Gebirge, hier häufig.

6. ***Anthoceros laevis L.*** — Ebenda. Ein einzigesmal um Dornbach vom Professor Hayne gefunden. Im böhmisch-mährischen Gebirge mit dem Vorigen, aber seltener.

III. MARCHANTIACEEN.

7. ***Fimbriaria fragans*** Nees. — An felsigen Bergabhängen auf Dammerde selten. Im Schirgengraben bei Berchtholdsdorf.

8. ***Reboulia hemisphaerica*** Syn. hep. — An felsigen Bergabhängen der Kalkgebirge selten. Im Höllenthale beim Kaiserbrunnen (Welwitsch).

9. ***Fegatella conica Corda.*** — An Waldbächen und sumpfigen Stellen in Wäldern. Bei Weidlingbach (Putterlick); um Heiligenkreuz gegen Aland (Welwitsch); ungleich häufiger in den Voralpen und im böhmisch-mährischen Gebirge.

10. ***Preissia commutata Nees. α, major.*** — Auf felsigen, trockenen Abhängen der Kalkgebirge. Im Helenenthale bei Baden; an der Steinapiesting; im Göstrizgraben bei Schottwien; am ganzen Schneeberg. — Die Form β, *minor*, am Sömmering.

11. ***Marchantia polymorpha L.*** — In mehreren Formen allgemein verbreitet, doch nirgends häufig. Die Form *Aα, aquatica*, in Sümpfen des böhmisch-mährischen Gebirges; *Aβ, riparia*, zwischen den Taborbrücken am Donauufer; *Aγ, domestica*, an den Bassins im botanischen Garten in Schönbrunn, und sonst an Brunnenrändern, verlassenen Kohlenplätzen, an feuchten Wegen. Die Form *B. alpestris* am Schneeberge.

IV. JUNGERMANNIACEEN.

1. Metzgerieen.

12. ***Metzgeria furcata*** Nees. — An schattigen Waldplätzen gemein. Die Form β, *communis major*, mehr in der subalpinen Region, *β, 2 minor*, allgemein verbreitet. Die Form δ, *1 aeruginosa* im böhmisch-mährischen Gebirge; ε, *prolifera* bei Dornbach. — Gewöhnlich steril.

13. *Metzgeria pubescens* Raddi. — An schattigen Steinen und Felsen in den Voralpen. Im Höllenthale, am Gahns, am Kuhschneeberg; merkwürdiger Weise auch schon bei Giesshübel. — Bisher nur steril.

2. Aneureen.

14. *Aneura pinguis* Dum. — An quelligen Orten und in Waldbächen. Um Dornbach, um Moosbrunn, am Ende des Schirgengrabens; angeblich auch um Sauerbrunn bei Neustadt, um Gutenstein und Reichenau (Welwitsch); häufiger im böhmisch-mährischen Gebirge.

15. *Aneura palmata* Nees. — Auf faulen Baumstrünken, seltener auf feuchtem Waldboden. In den Voralpen z. B. am Gahns und Kuhschneeberg (hier meistens die Form γ *polyblasta*) am Wechsel und im böhmisch-mährischen Gebirge.

3. Haplolenaee.

16. *Blasia pusilla* L. — Auf feuchtem Lehmboden, nicht häufig. Die Form *A, Hookeri, gemmifera* in der Brigittenau (Putterlick); im Höllenthale (Welwitsch) und im böhmisch-mährischen Gebirge, wo auch die Form *B, Funckii* vorkommt. Die fruchttragende Pflanze wurde bisher noch nicht beobachtet.

17. *Pellia epiphylla* Nees. — Auf feuchtem Waldboden. Die Form *Aα, fertilis*, am kleinen Eckbach um Dornbach, bei Steinbach, im Höllenthale und im böhmisch-mährischen Gebirge. *Aβ, speciosa*, in einem Waldbache am Knappenberge bei Reichenau.

4. Codonieae.

18. *Fossombronia pusilla* Nees. — Auf feuchten Äckern, in abgelassenen Teichen. Bisher nur im böhmisch-mährischen Gebirge. Um Gutenbrunn.

5. Gymnomitria.

19. *Sarcoscyphus Funckii* Nees. — Auf Waldhohlwegen und feuchtem Lehmgrund. In den Alpen und im böhmisch-mährischen Gebirge. Um Reichenau (C. v. Ettingshausen); auf dem Plateau der Raxalpe und des Wechsels.

20. *Alicularia scalaris Corda.* — In Waldhohlwegen. Um Dornbach am kleinen Eckbache; in der Waldregion des Wechsels und im böhmisch-mährischen Gebirge.

6. Jungermannideae.

21. *Plagiochila asplenioides* Nees. — In schattigen Wäldern der Gebirge allgemein verbreitet.

22. *Plagiochila interrupta* Nees. — In schattigen Bergwäldern sehr selten. Um Dornbach (Putterlick).

23. *Scapania compacta* Lindb. — Auf Waldhohlwegen. Am kleinen Eckbache bei Dornbach und im böhmisch-mährischen Gebirge.

24. *Scapania aequiloba* Nees. — In Voralpenwäldern des Schneeberges und der Raxalpe häufig. Auch schon im Schirgengraben bei Berchtholdsdorf.

25. *Scapania undulata* Nees. *A. denticulata* und *B. integerrima.* — In Waldbächen höherer Gebirge. Am Wechsel gegen Trattenbach zu häufig; im böhmisch-mährischen Gebirge um Gutenbrunn und an andern Orten.

26. *Scapania nemorosa* Nees. — In schattigen Bergwäldern selten. Am Geissberge; am Knappenberge bei Reichenau; am Kuhschneeberge beim Höhbauer (Welwitsch).

27. *Scapania umbrosa* Nees. — Auf schattigem Waldboden, auch auf faulen Bäumen der höhern Gebirge. Um Reichenau (C. v. Ettingshausen); am Kuhschneeberg (Putterlick); im böhmisch-mährischen Gebirge.

28. *Scapania curta* Nees. — An und auf Waldwegen. Im Helenenthale bei Baden am Wege nach Siegenfeld (Putterlick); um Reichenau; im böhmisch-mährischen Gebirge.

29. *Jungermannia albicans* L. — Auf feuchten verwitterten Felsen. Bisher nur im böhmisch-mährischen Gebirge bei Jarnstein. (Grüner.)

30. *Jungermannia obtusifolia* Hook. — Auf Waldwegen des böhmisch-mährischen Gebirges.

31. *Jungermannia exsecta* Schmid. — An Waldwegen, auch auf faulen Stämmen. Am kleinen Eckbache bei Dornbach; um Reichenau; im böhmisch-mährischen Gebirge.

32. *Jungermannia Taylori* Hock. — Auf nassen Felsen, seltener auf faulen Bäumen der höhern Gebirge. Am Kuhschneeberg. (Putterlick).

33. *Jungermannia Schraderi* Mart. — Zwischen Sumpfmoosen und auf faulen Baumstämmen. Um Gmünd (Welwitsch).

34. *Jungermannia crenulata* Sm. mit der Form β, *gracillima.* — In Waldhohlwegen. Am Wechsel und im böhmisch-mährischen Gebirge.

35. *Jungermannia nana* Nees. — In schattigen Waldhohlwegen des böhmisch-mährischen Gebirges, selten. Bei Jarnstein (Grüner); um Gutenbrunn.

36. *Jungermannia hyalina* Hoek. — In schattigen Waldhohlwegen des böhmisch-mährischen Gebirges ziemlich allgemein verbreitet.

37. *Jungermannia Zeiheri* Hüb. — Auf Erde. Bisher bloss am Schneeberg beobachtet.

38. *Jungermannia ventricosa* Diks. — Auf schattiger Erde, am Fusse alter Bäume. Am Wechsel und im böhmisch-mährischen Gebirge.

39. *Jungermannia porphyroleuca* Nees. — Auf faulen Baumstämmen in höhern Gebirgen. Häufig in den Voralpenwäldern des Gahns und Kuhschneeberges, seltener im böhmisch-mährischen Gebirge.

40. *Jungermannia longiflora* Nees. β, *disticha* — Auf vermodernden Bäumen, sehr selten. In den Gahnswäldern.

41. *Jungermannia excisa* Dicks. — An Abhängen auf schattiger Erde. Bisher bloss im böhmisch-mährischen Gebirge.

42. *Jungermannia bicrenata* Lindb. — In Waldhohlwegen. Im böhmisch-mährischen Gebirge.

43. *Jungermannia intermedia* Nees α, *minor*. — An Wegen. Im Höllenthale (Welwitsch) und im böhmisch-mährischen Gebirge. Die Form β, *major* und γ, *capitata* Nees bei Dornbach (Putterlick); am Bisamberge; im Schirgengraben bei Berchtholdsdorf.

44. *Jungermannia incisa* Schrad — Auf faulen Baumstrünken, seltener auf feuchtem Waldboden. In der Voralpenregion und im böhmisch-mährischen Gebirge allgemein verbreitet.

45. *Jungermannia Helleriana* Nees. — Auf der horizontalen Schnittfläche alter Bäume selten. Bloss im böhmisch-mährischen Gebirge.

46. *Jungermannia minuta* Dicks 1 *fasciculata* β *procera*. — Auf feuchten Felsen des Kuhschneeberges.

47. *Jungermannia barbata* Nees. — In folgenden Formen durch das Gebiet verbreitet: *D. lycopodioides* in subalpinen Coniferenwäldern; um Reichenau, am Gahns, besonders häufig am Kuhschneeberg. — *E. Schreberi* in Wäldern der niederen Gebirge allgemein, obwohl nirgends in grösserer Masse verbreitet. —

F. Quinquedentata auf feuchten Gneussfelsen im böhmisch-mährischen Gebirge.

48. *Jungermannia divaricata* Engl. Bot. — An Waldesrändern auf Erde. Hinter Neuwaldegg, um Steinbach, im böhmisch-mährischen Gebirge.

49. *Jungermannia bicuspidata* L. — Auf Waldwegen, auch auf faulen Bäumen in Gebirgsgegenden allgemein verbreitet.

50. *Jungermannia connivens* Dicks. An ähnlichen Orten, wie Vorige, aber seltener. In den Gahnswäldern, am Kuhschneeberg, bei der Feistritzer Schwaig am Wechsel, im böhmisch-mährischen Gebirge.

51. *Jungermannia curvifolia* Dicks. — Auf faulen, sonst kahlen Baumstrünken. Häufig in den subalpinen Wäldern, so am Gahns, im grossen Neuwalde bei Terz (C. v. Ettingshausen); sehr spärlich auch im böhmisch-mährischen Gebirge.

52. *Jungermannia trichophylla* L. — Auf Erde und an faulen Bäumen in allen Gebirgswäldern.

53. *Jungermannia julacea* L. — An feuchten Felsen und Abhängen der Hochalpen. Am Hochschneeberg am Rande der Schneegruben; am Plateau der Raxalpe.

54. *Liochlaena lanceolata* Nees. — An schattigen Waldbächen, auch auf faulen Bäumen. Am Knappenberge bei Reichenau; in den Gahnswäldern, am Kuhschneeberg. Häufiger im böhmisch-mährischen Gebirge.

55. *Lophocolea bidentata* Nees. — In Wäldern zwischen Moosen. In der Brigittenau (C. v. Ettingshausen); bei Dornbach, um Weidlingbach u. s. f. Häufiger in den Voralpen und im böhmisch-mährischen Gebirge.

56. *Lophocolea heterophylla* Nees. — Auf faulen Baumstrünken meist auf der Schnittfläche. Um Wien selten; am Wege nach Steinbach; im Helenenthale am Wege nach Siegenfeld; häufiger in den Wäldern der Voralpen und des böhmisch-mährischen Gebirges.

57. *Lophocolea minor* Nees. — Auf Erde, zwischen Moosen, allgemein, besonders in den Bergwäldern um Wien verbreitet.

58. *Chiloscyphus pallescens* Nees. — Auf schattigem Waldboden. Häufig um Dornbach, Hütteldorf; bei Hadersdorf (Welwitsch); auch im böhmisch-mährischen Gebirge.

59. ***Chiloscyphus polyanthos*** Nees. — In schattigen Wäldern, hier seltener als vorige Art. Im Dornbacher Park; bei Kaumberg nächst Altenmarkt. — Die var. *β*, ***rivularis***, häufig in kiessandigen Waldbächen des böhmisch-mährischen Gebirges und des Wechsels.

7. Trichomanoideae.

60. ***Calypogeia Trichomanis*** Corda. — In feuchten, schattigen Wäldern der Gebirge. Um Dornbach; in den Gahnswäldern; am Wechsel u. s. f.

61. ***Lepidozia reptans*** Nees. — Allgemein in Gebirgswäldern auf Erde, zwischen Moosen und auf faulen Bäumen verbreitet.

62. ***Mastigobryum trilobatum*** Nees. — An sumpfigen Waldstellen der Voralpen (um Reichenau und Gutenstein) und des böhmisch-mährischen Gebirges.

63. ***Mastigobryum deflexum*** Nees. *b. implexum.* — Auf Urgebirgsalpen. Hier nur ein einziges Mal von Welwitsch am Wechsel gesammelt.

8. Ptilidieae.

64. ***Trichocolea Tomentella*** Nees. — An Waldbächen und in Waldsümpfen. Am Knappenberge bei Reichenau; am Sömmering und im Nasswalde (Welwitsch); häufiger im böhmisch-mährischen Gebirge.

65. ***Ptilidium ciliare*** Nees. — An der Basis der Bäume in Nadelholzwäldern der subalpinen Region und des böhmisch-mährischen Gebirges. Mit der Form β. ***Wallrothianum.***

9. Platyphyllae.

66. ***Radula complanata*** Dum. — Auf der glatten Rinde lebender Bäume, seltener auf Felsen, allgemein verbreitet.

67. ***Madotheca laevigata*** Dum. — In schattigen Waldschluchten des Sandsteingebirges. Um Dornbach, bei Burkersdorf.

68. ***Madotheca platyphylla*** Nees. — Auf Bäumen, an Felsen und selbst auf der Erde, mit Ausnahme des böhmisch-mährischen Gebirges, wo diese Art nur spärlich vorkommt, sehr gemein.

10. Jubuleae.

69. ***Lejeunia serpyllifolia*** Lib. — In Wäldern, an Steinen, an der Basis von Bäumen, ziemlich spärlich verbreitet. Zwischen Pötzleinsdorf und Neuwaldegg; um Reichenau; im böhmisch-mährischen Gebirge.

70. *Frullania dilatata* Nees. — An Bäumen, seltener auf Felsen, in allen Gebirgsgegenden häufig. Die Form β, *microphylla* und β, *macrotus Nees* am Kuhschneeberg beim Höhbauer (Welwitsch).

71. *Frullania Tamarisci* Nees. — An schattigen Felsabhängen, seltener als Vorige. Um Giesshübel; bei Dornbach (Putterlick); am sogenannten Wassersteig des Schneebergs; viel häufiger im böhmisch-mährischen Gebirge.

Die Bedeutung landschaftlicher Darstellungen in den Naturwissenschaften.

Von **Prof. Simony.**

Ich erlaube mir, vor dem Forum der Wissenschaft einen Gegenstand zur Sprache zu bringen, welcher seinem Wesen nach zwar dem Gebiete der Kunst angehört, der aber bei der gegenwärtigen Entwickelung wissenschaftlicher Auffassungs- und Veranschaulichungsweisen einen so wesentlichen Theil gewisser naturhistorischer Fächer zu bilden berufen ist, dass es vielleicht nicht überflüssig erscheinen dürfte, darüber Ansichten auszusprechen, welche unter den Erfahrungen einer mehrjährigen Praxis im Gebiete der physikalisch-geographischen Forschung gereift sind. Ich meine die auf tiefere Naturerkenntniss gegründete wissenschaftliche Landschaftszeichnung und ihre Bedeutung in allen Zweigen des physikalischen Wissens, welche auf die Gestaltung des Terrains, auf die Verschiedenartigkeit der Formationen unserer Erdfeste und auf die Entwickelungsstufen des organischen Lebens in verschiedenen Zonen und Höhen Rücksicht zu nehmen haben.

Der hohe Werth, ja die Unerlässlichkeit bildlicher Veranschaulichungen in der Anatomie, Physiologie, Zoologie, Botanik so wie in der Paläontologie ist längst anerkannt worden. Die zeichnende Kunst hat in diesen Zweigen gegenwärtig schon ein weites Feld, zum Theil für ihre höchsten Leistungen in Anspruch genommen.

Anders dagegen verhält es sich in der Geologie und in der Geographie. In der Geologie erscheinen solche landschaftliche Ansichten, welche die äussere Charakteristik der verschiedenen Gebilde zu versinnlichen geeignet sind, höchst spärlich; in wissenschaft-

lichen Länder- und Reiseschilderungen fehlen veranschaulichende Darstellungen entweder gänzlich oder sie sind doch nur dürftig zugemessen, und überdies erscheint das Gebotene, was qualitative Ausführung betrifft, gegenüber den präcisen Illustrationen der obengenannten naturhistorischen Fächer meist sehr mangelhaft, so sehr auch ein Grosstheil dieser Darstellungen den gewöhnlichen Anforderungen der Kunst immerhin Genüge leisten mag. Und gerade in der Geologie, so wie in gewissen geographischen Gebieten erreicht die bildliche Darstellung die umfassendste Bedeutung, erfordert die tiefste, treueste und durchdachteste Auffassung des Gegenstandes.

Seit jeher ist man gewöhnt bei den Individuen des Thier-, Pflanzen- und Mineralreiches die äussere Gestalt als etwas feststehendes, durch die innere Natur Bedingtes zu betrachten. Die äussere Form gibt hier für die Wissenschaft alle Merkmale ab, welche zur Unterscheidung der Individuen in Classen, Familien, Gattungen und Arten erforderlich sind. In der Geologie und Geographie hat man dagegen verhältnissmässig noch wenig daran gedacht, die äussere Gestaltung der zu behandelnden Gegenstände in jenem Umfang und in jener Weise, wie in den oben genannten drei Gebieten in Betrachtung zu ziehen, feststehende Merkmale in denselben aufzusuchen und diese dann zur weitern Unterscheidung des vorliegenden Materials zu benützen. Die äussere Physiognomie galt hier nicht als etwas bestimmt Gegebenes, sondern als etwas Zufälliges, Veränderliches und wurde daher ganz oder doch zum grössern Theile ausser Acht gelassen.

Der Grund von dieser abweichenden Auffassungsweise dürfte zunächst in der noch jugendlichen Entwickelung der beiden Wissenschaften zu suchen sein. Das Colossale, schwer Übersehbare der zu betrachtenden Massen mit dem sie bedeckenden Leben erschwert die nothwendige Individualisirung derselben und damit auch die Wahrnehmung, die Erkenntniss der charakteristischen Merkmale in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Gestaltungen. Diese unendliche Mannigfaltigkeit ist's, welche hier dem Gedanken an eine vorhandene Gesetzmässigkeit wenig Raum lässt. Und dennoch ist dieselbe eben so gut vorhanden, wie in den Individuen der organischen Natur, nur ist sie da andern Gesetzen unterworfen als in den Einzelgebilden der organischen Schöpfung. Die äussere Gestaltung beruht nämlich hier vorzugsweise auf dem Zusammenwirken mechanischer

und chemischer Elemente, ja zum grossen Theil auf dem bloss äusserlichen Einfluss derselben und erscheint daher regelloser bei den organischen Individuen, wo ausschliesslich das geheimnissvolle Gesetz des Lebens die Form unwandelbar bestimmt. Aber eben desshalb, weil hier solche Ursachen die äussern Gestaltungsverhältnisse hervorrufen, welche uns in ihren Wirkungen verständlicher sind, als die formende Lebenskraft in den Individuen der organischen Natur, dürfen wir auch diese äussern Gestaltungsverhältnisse der Massen und Erscheinungen im Grossen um so weniger ausser Acht lassen, als wir durch dieselben umgekehrt zu einer nähern Erkenntniss der gestaltenden Ursachen selbst gelangen, und wir müssen das Charakteristische dieser äussern Erscheinungen mit eben jener Bestimmtheit für den Gebrauch der Wissenschaft durch das Bild zu veranschaulichen streben, wie dies in den mehrfach erwähnten Fächern längst geschehen ist.

Ich will jetzt nur die wesentlichsten Formverhältnisse andeuten, deren bildliche Darstellung für den Geologen wichtig ist. Von der mehr oder minder geebneten Thalsohle über die Stufen des Diluviums und die Rücken der Tertiärgebilde erheben sich die verschiedenen Felsmassen je nach ihrer plutonischen, vulcanischen oder sedimentären Natur in Formen, die sich unter gewisse gemeinsame Charaktere eben so zusammenfassen lassen, wie etwa die Familien der Pflanzen und Thiere. Jede dieser drei Gruppen von Bildungen zerfällt in Bezug auf äussere Gestaltungsverhältnisse wieder in mindestens eben so viele physiognomische Typen, als sie petrographische Unterschiede bietet. Die einer und derselben Formation zukommenden mannigfaltigen innern Structurverhältnisse von krystallinischer Absonderung, Schieferung, Schichtung und Zerklüftung, die verschiedene Stellung oder Lage aller dieser Structurtheile zur Horizontalebene; die auf der Verschiedenheit der Mischungs- oder Mengungstheile der Massen und deren innerer Anordnung beruhende verschiedene Verwitterungsfähigkeit; und endlich die Erhebung der Gebilde in verschiedene Höhen und der dadurch bedingte verschiedene Einfluss der Atmosphäre, des Niederschlages, der Gletscher, des Wassers, in der Gegenwart und in den vorweltlichen Perioden, diese alle bringen vielfache aber doch bestimmte Modificationen in der Bodenplastik hervor, die sich um so leichter wahrnehmen lassen, je mehr das Auge in der Unterscheidung von Formen geübt, je mehr

der Beobachter mit allen Ursachen vertraut ist, welche auf die Gestaltung der Massen Einfluss üben. Derjenige Künstler, welcher alle diese Formen der Landschaft bis zu ihrem letzten bezeichneten Detail zu erfassen, richtig zu deuten und vollkommen treu wiederzugeben versteht, wird zum Historienmaler der Natur; er veranschaulicht im Bilde eine Reihe von Begebenheiten, die dem Leben der Erde angehören.

Wenden wir uns ab von der Masse des Starren und richten unsere Blicke in den unbemessenen Luftraum, das Gebiet des Meteorologen, so bemerken wir überall den mächtigen Einfluss der Terrainsgestaltung auf die Vorgänge in der Atmosphäre. Wer den mannigfaltigen Witterungserscheinungen nur einige Aufmerksamkeit zuwendet, wird gar bald wahrnehmen, welche wechselvolle Rolle den verschiedenen Gebirgs- und Thalbildungen oft ganz nahe gelegener Gegenden in Bezug auf Wärme-Entwickelung, Luftströmung, Gewitter und Niederschlag zugewiesen ist. Von den in Thalwinkeln, an gewissen Berghängen oder Gipfeln als Regenverkünder sich bildenden Nebelhaufen, bis zu den regelmässig in bestimmten wiederkehrenden Richtungen sich entladenden Hagelschlägen und Wolkenbrüchen finden wir überall als erste Ursache eine gewisse Configuration des Terrains, welche die Erscheinung hervorruft und an eine bestimmte Richtung bindet.

Ein genaues Studium des einen Beobachtungsort umgebenden landschaftlichen Reliefs und zwar nicht bloss nach verticaler Erhebung und horizontaler Massenausdehnung in verschiedenen Niveaux, sondern auch nach dem gegenseitigen Verhalten aller Flächen des Reliefs zu einander, zum Horizont und zur Mittagslinie, wird gewiss zum vollständigeren Verständniss, namentlich der localen meteorologischen Erscheinungen führen. Dass auch die Vegetationsverhältnisse, die den Charakter der Landschaft bestimmen, einen nicht selten ziemlich bedeutenden Einfluss auf örtliche Witterungsprocesse üben, bedarf keines besonderen Beweises. So wird denn auch dem Meteorologen die Landschaft mit all ihrem Detail ein Gegenstand von erster Beachtung und die bildliche Darstellung in einer dem Zwecke angepassten Form ein wichtiger demonstrativer Beleg für denselben.

Werfen wir einen Blick auf die Gestaltungen des Pflanzenlebens in den verschiedenen Zonen und Höhen, so treten uns überall gewisse Typen entgegen, die, je grösser der horizontale oder verticale Ab-

stand ihrer Lebensstätte, um so schärfer von einander geschieden sind. Überall jedoch bildet das Pflanzenleben den treuesten Reflex der klimatischen Verhältnisse, es ist gleichsam die Verkörperung derselben. Wie aber der generelle Habitus der geologischen Gebilde seine bestimmten Modificationen durch die Einwirkung äusserer Elemente erfährt, so finden wir auch in den generellen Typen des Pflanzenlebens, welche durch die geographische Breite und Höhe begründet sind, gewisse weitere essentielle Unterschiede ausgesprochen, die auf dem Zusammenwirken mehr örtlicher Verschiedenheiten in Bodenbeschaffenheit, Regenmenge und periodischen Wärmezuständen beruhe, und die der Landschaft einen charakterisirenden Ausdruck geben, welcher dem schärfer beobachtenden Auge nicht entgeht. Welches Feld hier der zeichnenden Kunst aufgeschlossen ist, wenn dieselbe mit tieferem Verständniss die Erscheinung zu beherrschen versteht, bezeugen die meisterhaften Vegetationsansichten von Kittlitz, in denen künstlerischer und wissenschaftlicher Werth um den Vorrang streiten. Und dennoch ist mit diesen eine weite Bahn kaum erst eröffnet.

Für die Zoologie erscheint die Landschaft im ersten Augenblick als eine ziemlich überflüssige Sache. Aber wenn wir bedenken, dass jedes Thier der höheren Ordnungen an grössere oder kleinere Verbreitungsbezirke gebunden ist und die stets bestimmte Stellen von einer eigenthümlichen, ihm besonders zusagenden Gestaltung des Terrains, einem gewissen Klima und einer bestimmten Pflanzennatur zu seinem Lieblingsaufenthalte wählt, so erscheint auch da die Landschaft nicht mehr als etwas Gleichgültiges, sie kann vielmehr durch eine verständige Darstellung zum sprechendsten Commentar der Lebensweise des Thieres werden. Und wie der Pflanzenzeichner den Vegetationscharakter verschiedener Erdstriche durch das Bild zu veranschaulichen im Stande ist, so vermag auch der Thierzeichner die zu schildernden Gebiete nach ihren bezeichnendsten Thierformen zu charakterisiren. In Ungers genialen Bildern der Vorwelt, welche beide Gebiete des organischen Lebens umfassen, ist angedeutet, wie die Kunst den reichen Stoff der jetzigen Schöpfung zum Nutzen der Wissenschaft zu behandeln vermöchte.

In diesen, wenn auch nur fragmentarischen Hinweisungen dürfte die Wichtigkeit einer allgemeinen Einführung landschaftlicher Darstellungen in das Gebiet der genannten Naturwissenschaften hinläng-

lich dargethan sein. Es ist aber auch daraus zugleich ersichtlich, dass der Landschaftszeichnung hier eine Aufgabe vorliegt, welche über das Bereich der gangbaren Geschmacks- und Kunstanforderungen, die man an landschaftliche Bilder zu stellen gewohnt ist, weit hinausgeht. Hier handelt es sich nicht mehr bloss darum, Scenerien der Landschaft, welche durch Formen und Färbung die Anschauung fesseln, treu nachzubilden oder zu componiren, sondern das Ziel des Künstlers muss sein, die Natur mit tieferm Blick zu erfassen, in dem Wechsel der verschiedenen Gestaltungen alle die geheimnissvollen Kräfte erkennen zu lassen, welche die Landschaft ihre Physiognomie gegeben haben. Das Pflanzen-, Thier- und Menschenleben darf ihm nicht mehr als ein willkürliches Bei- oder Schmuckwerk dienen, es muss in vollem Einklang mit der landschaftlichen Natur stehen, welche er zu veranschaulichen hat — denn es ist die Gewandung der Landschaft, die ihr eben so ein charakteristisches Gepräge gibt, wie die Draperie dem geschichtlichen Bilde.

Landschaftliche Darstellungen in diesem Sinne aufgefasst, können, wenn sie in entsprechender Vollständigkeit ausgeführt, grössere Ländergebiete repräsentiren, allmählich eine Physiognomik der Erde begründen, welche einen wichtigen Bestandtheil der vergleichenden Erdkunde bilden und geographische Verhältnisse in einer Allgemeinheit zur unmittelbaren Veranschaulichung bringen wird, welche selbst mit der reichsten Sprache nur höchst unvollständig dargestellt werden können.

Damit wäre nun vielleicht wohl genügend angedeutet, welche Aufgabe die landschaftliche Kunst gegenüber den Naturwissenschaften zu lösen berufen ist; es dürfte nun aber auch nicht überflüssig sein, darauf hinzuweisen, was die Wissenschaft gegenüber der Kunst zu thun verpflichtet ist, um ihr jene Richtung zu geben, die das wissenschaftliche Interesse fordert.

Das Sprichwort: „Die Kunst geht nach Brod" hat leider nie eine so umfassende Bedeutung gewonnen als in unserer sturmbewegten, sorgenreichen Zeit. Der Weg, welchen der herrschende Geschmack dem Künstler vorzeichnet, ist im Allgemeinen nicht derjenige, welcher die Kunst zu ihrem wahren, erhabenen Ziele führt — einem Ziel, welches mit jenem der Wissenschaft einen gemeinsamen Brennpunkt hat — Veredlung, Erhellung des Geistes. Auch ist der herrschende Geschmack nicht derjenige, welcher die Kunst bestim-

men könnte, den für die Wissenschaft wünschenswerthen Pfad zu betreten, einen Pfad, welcher zuversichtlich nicht nach „Kalifornien" führt.

Hier ist es also demnächst die Aufgabe der Wissenschaft, den ersten Schritt zu thun und dafür Sorge zu tragen, einmal, dass Künstler für die bezeichnete Aufgabe nach und nach herangebildet, dann aber auch in die Lage gesetzt werden, das weite Feld zu bebauen, welches für ihre Thätigkeit offen liegt, und zwar mit jenem Erfolg zu bebauen, den einerseits die Wissenschaft, anderseits aber auch der Künstler von seiner Arbeit zu erwarten berechtigt ist.

Es dürfte hier vielleicht gerade am Orte sein, das Irrige der ziemlich allgemein geltenden Ansicht zu berühren, dass nämlich der Landschaftszeichner kein wissenschaftlich begründetes, tieferes Verständniss der Natur bedürfe, um doch Bilder zu schaffen, welche jeder Anforderung genügen können. Genialität und technische Fertigkeit machen alle wissenschaftliche Anschauung entbehrlich. Dieser Ansicht ist eben so wenig allgemeine Richtigkeit zuzuerkennen, wie es nicht möglich ist, dass ein Künstler ohne bezügliche historische Detailstudien und ohne psychologische und physiognomische Kenntnisse ein in jeder Beziehung vollendetes Gemälde auszuführen im Stande sei. Der gegenwärtige Zustand der Historienmalerei gibt hievon hinlängliche Beweise.

Es wäre nun noch näher zu bezeichnen, in welcher Weise die Wissenschaft hier die nöthigen ersten Schritte zu thun habe. Bei diesem Punkte angelangt, erscheint es mir als eine Verpflichtung, die Ansicht offen auszusprechen, dass einer Körperschaft, welche die höchsten Interessen der Wissenschaft in unserem Staate zu vertreten hat, es vor allem zukommen dürfte, ihren geistigen Einfluss, und wenn es an der Zeit ist, auch einige pekuniäre Mittel dahin zu verwenden: dass mehrere begabte Kunstjünger aufgefordert würden, sich durch den Besuch einschlägiger naturhistorischer Vorträge und durch den Verkehr mit Männern des Faches jene Vorkenntnisse zu verschaffen, welche zu einem gründlicheren Verständniss der Natur und einer klareren Anschauung ihrer Verhältnisse erforderlich sind. In dieser Weise ausgebildete, mit dem wissenschaftlichen Bedürfniss bekannt gemachte Künstler wären dann von der hohen Akademie der Wissenschaften mit Aufgaben zu betheiligen, welche in dem Vorhergehenden mehrfach angedeutet worden sind.

Der Kaiserstaat, reich an belehrenden Naturbildern jeder Art, würde allein der für wissenschaftliche Zwecke arbeitenden landschaftlichen Kunst ein nicht leicht zu erschöpfendes Feld bieten.

Welchen Gewinn dabei namentlich die bei uns noch ziemlich brach liegende physikalisch-geographische Detailkenntniss unseres grossen schönen Vaterlandes ziehen und welche grosse Verbreitung dieselbe zugleich durch die bildliche Darstellung finden würde, bedarf wohl keines weiteren Beweises.

GESCHÄFTSBERICHT

der

k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Im Juni 1852.

Eingegangene Beobachtungen:

3. Juni. Vom Hrn. Dr. Kržisch in Holitsch, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
4. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Adelsberg, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
5. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Cilli, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
5. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Gratz, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
6. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Olmütz, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
6. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Pressburg, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
6. „ Vom Hrn. Dr. Stropnicki aus Strakonitz, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
6. „ Vom Hrn. Dir. Bayer aus Schössl, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
8. „ Vom Hrn. Prof. Reissenberger aus Hermannstadt, die Beobachtungen vom März bis October 1851.
9. „ Vom Hrn. Dr. Kržiž aus Saibusch, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
9. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Laibach, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.
11. „ Vom Hrn. Beneficiaten Hartmayr in Kirchschlag, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.

11. Juni. Vom Hrn. Prof. Co umbus, in Linz, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.

11. „ Vom Hrn. Prof. Gallo in Triest das meteorologische Tagebuch von 1841 bis 1851.

14. „ Vom Hrn. Cooperator Aichholzer in Obergörjach, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.

15. „ Vom Hrn. Oberbergschaffer v. Rothberg in Altaussee, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.

15. „ Vom Hrn. Mag. Pharm. Spillmann im Markt Aussee, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.

15. „ Vom Hrn. Contumaz-Director Dr. Soucha in Zavalje bei Ottočaz, die Beobachtungen vom Monate Mai 1852.

25. „ Von der k. k. Sternwarte zu Krakau, die Beobachtungen vom Monate April 1852.

VERZEICHNISS

DER

EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Juni.)

Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Commentarii T. 1—10. 1834—49; 4°.

— Memorie, T. 1, 2, 1850; 4°.

— Rendiconto, Vol. I und die Jahrgänge 1837—51. Bologna 1833—51; 8°.

Akademie, k. bayerische, Abhandlungen der math.-physik. Classe. Bd. VI, Abth. 2.

Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 82, H. 1.

Annalen der k. Sternwarte bei München. Suppl. 1.

Annales des Universités de Belgique. Année 8—9. Bruxelles 1852; 8°.

Année Académique de l'université de Liège 1850—51. Liège, Renard 1851; 8°.

Baer, K. E. v. und Helmersen Gr. v., Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Vol. 17, St. Petersburg 1851; 8°.

Bedeus von Scharberg, Jos., histor.-geneal.-geogr. Atlas zur Übersicht der Geschichte des ungarischen Reiches, seiner Nebenländer etc. Hermannstadt 1851; Fol.

Behrnauer, Walter, Fr. Ad., Die 40 Veziere oder weisen Meister. Ein altmorgenländischer Sittenroman zum ersten Male vollständig aus dem Türkischen übertragen und mit Anmerkungen versehen. Leipzig 1852; 8°.

Bellavitis, Giusto, Saggio sull' Algebra degli immaginarii. Venezia 1852; 4°.

Bizio, B., Intangibilità della dinomica chimica da ogni accusa voluta darle. Venezia 1852, 8°.

Bland, N., The atesh kedah, or Fire-Temple, by Hajji Lutf Ali Beg of Isfahan. London 1844; 8°.

— Persian chess, illustrated from oriental sources. London 1850; 8°.

— Acentury of persian Ghazals from unpublished Díwáns. London 1851; 4°.

Citadella-Vigodarzere, Andrea, Biografia di Gius. Farlanetto. Padova 1852; 8°.

Forchhammer, P. W., Topographische und physiographische Beschreibung der Ebene von Troja. Mit einer Karte von T. A. B. Spratt. Frankfurt a. M. 1850; 4°.

Friese, Franz, Die Bergwerks-Production der österreichischen Monarchie. Nach ämtlichen Quellen. Wien 1851; 4°.

Gesellschaft, Oberlausitzische, der Wissenschaften. Magazin, neues Lausitzisches. Bd. 14—28, 29. Heft. Görlitz 1836—52; 8°.

— Scriptores rerum Lusaticarum. Bd. 1—3. Görlitz 1837—1852; 8°.

Gesellschaft, schleswig-holstein-lauenburgische, für die Sammlung und Erhaltung vaterländischer Alterthümer. Bericht. 16.

Gesellschaft, k., der Wissenschaften zu Göttingen:
Nachrichten, 1851, Nr. 1—19.
Gelehrte Anzeigen, 1851; Bd. 1—3.

Hammer-Purgstall, Khlesl's, des Cardinals, Directors des geheimen Cabinetes; Kaisers Matthias Leben. 4 Bde. Wien 1847—51; 8°.

Hingenau, Otto Freiherr, Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Mähren und Oesterr.-Schlesien. Wien 1822; 8°.

— Geologische Übersichts-Karte von Mähren und Österr.-Schlesien. Wien 1852; Fol.

Hintz, Jos., Geschichte des Bisthums der griech. nicht-unirten Glaubensgenossen in Siebenbürgen. Hermannstadt 1850; 8°.

Hogard, Henri, Carte, Croquis et Coupes pour servir à l'explication de la constitution géolog. des Vosges. Epinal 1848; Fol.

Hulákovsky, Joann., Abbreviaturae vocabulorum usitatae (inscripturis praecipue latinis medii aevi) etc. Pragae 1852; 4°.

Ibn Jemin's Bruchstücke. A. d. Persischen von Ottokar Maria Freih. v. Schlechta-Wssehrd. Wien 1852; 8°.

Istituto, I. R., Lombardo: Giornale, Fasc. 15.

Leipzig, Universitätsschriften a. d. J. 1851.

Mezger, Architektonische Zeichnungen. München 1852; 4°.

Neumann, Theodor, Ueber Kaiser Karl IV. als Schriftsteller. Görlitz; 8°.

— Beiträge zur Geschichte des Schmalkaldischen Krieges. Görlitz 1828; 8°.

Nypels, J. S. G. (et Loomans) Notice sur les professeurs V. A. G. Dapret et Em. Tandel. Liège 1852; 8°.

Parchappe, Max., Du Coeur, de sa structure et de ses mouvements etc. Paris 1848; 4°.

Prantl Karl, die gegenwärtige Aufgabe der Philosophie. München 1852; 4°.

Puttrich L., Systematische Darstellung der Entwickelung der Baukunst in den obersächsischen Ländern vom 10. — 15. Jahrh. Leipzig 1852; Fol.

Reichsanstalt, geologische. Jahrb. II, Jahrg. 4°.

Schacht, Hermann, die Pflanzenzelle, der innere Bau und das Leben der Gewächse. Berlin 1852; 8°.

Société, R., des sciences de Liège, Mémoires, Vol. 1 — 7. Liège 1844 — 51; 8°.

Society, R., of Edinburgh. Proceedings, Vol. II. 40, 41. Transactions Vol. XX, p. 2.

Tafel, G. L., Komnenen und Normannen. Ulm 1852; 8°.

Trausch, Jos., Chronicon Fuchsio-Lupino-Oltardinum etc. 2 Vol. Coronae 1847; 4°.

Verein, historischer, zu Krain. Mittheilungen Laibach. 4°.

Verein, histor. von und für Oberbaiern. Archiv, Bd. 12, H. 2, 3.

Verein, naturwissensch. zu Halle. Jahresbericht V. I.

Verein, der siebenbürgischen Landeskunde. Archiv Bd. 4, H. 1 — 3.

Weitenweber, W. R., Beiträge zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft. 2 Hefte. Prag 1836; 8°.

— Neue Beiträge zur Medizin und Chirurgie. 1842, März und April. Prag 1842; 8°.

— Aus dem Leben und Wirken des Hr. Dr. Joh. Theob. Held. Prag 1847; 8°.

— Dr. Jos. C. Ed. Hoser's Rückblicke auf sein Leben und Wirken. Prag 1848; 8°.

Weitenweber, W. R., Zur Feier des 50jährigen Doctorjubiläums des Hrn. Isaak Jeitteles. Prag 1850; 8°.

— Zur Erinnerung an das 50jährige Doctorjubiläum des Hrn. Jos. Diaubalik. Prag 1851; 8°.

— Die Medicinal-Anstalten etc. zu Prag. 2. ed. 12°.

— Der arabische Kaffeh, in naturgeschichtlicher, chemischer, diätetischer und ärztlicher Beziehung. 2. ed. Prag; 8°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

IX. BAND.

II. HEFT. — JULI.

JAHRGANG 1852.

10.8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 132.

SITZUNG VOM 1. JULI 1852.

Vorträge.

Bemerkungen über die von dem Herrn Prof. Petzval gegen die Richtigkeit meiner Theorie vorgebrachten Einwendungen.

Von **Dr. Christian Doppler.**

§. 1. Wenngleich die wissenschaftliche Controverse in den exacten Doctrinen durch die verhältnissmässig grössere Leichtigkeit, mit der sich heut zu Tage die Ergebnisse angestellter Raisonnements durch wiederholte Versuche und Beobachtungen controliren und constatiren lassen, zum grössten Theile ihre Wichtigkeit verloren hat, und von Tag zu Tag mehr in den Hintergrund tritt: so gibt es doch selbst in diesen Wissenschaften zuweilen noch Fälle, wo deren Herbeiziehung von entschiedenem Nutzen sein kann. Gewiss aber ist dies nur dann der Fall, wenn bei einem genauen und gewissenhaften Einhalten der für die wissenschaftliche Discussion vorgeschriebenen Regeln, der Gegenstand der Controverse selber als ein solcher erklärt werden muss, dessen Austragung auf dem hier bezeichneten Wege überhaupt möglich ist. — Unter diesen zwei Bedingungen, aber auch nur unter diesen, bietet allerdings die wissenschaftliche Controverse das anziehende Schauspiel eines Kampfes zwischen intellectuellen Kräften dar. — In wie ferne diese beiden Erfordernisse bei der in der Schwebe befindlichen Discussion sich vorfinden: möge nach Anhörung meines heutigen und unter gütiger Rückerinnerung an die sämmtlichen vorausgegangenen Abhandlungen dem Urtheile unserer hochverehrten Classe, sowie jenem der verehrlichen Anwesenden selbst anheim gestellt bleiben.

§. 2. Ich, meinestheils, gebe mich in Betreff des Erfolges einer etwaig weiter fortgesetzten Debatte über diesen Gegenstand keinerlei

Illusion hin. Ich bin vielmehr sehr überzeugt, dass es mir mit jenen Gründen, welche ich vorzubringen habe, nicht gelingen wird, den Herrn Gegner, falls er nicht vielleicht jetzt schon die Richtigkeit meiner Theorie innerlich ahnen sollte, von der völligen Unhaltbarkeit seiner Einwendungen zu überzeugen! — Es kann daher auch nicht die Absicht meines heutigen Vortrages sein, auf eine eigentliche Erwiderung der einzelnen Punkte seiner beiden letzten Vorträge, deren Drucklegung ja überdies erst abgewartet werden müsste, einzugehen, so viele Lust ich auch sonst hierzu in mir verspürte! — Der vorzugsweise Zweck meiner heutigen Mittheilungen ist vielmehr der, die hochverehrte Classe und das verehrliche wissenschaftliche Publikum über den eigentlichen Stand dieser Angelegenheit, in so weit ich es vermag, aufzuklären, die Hoffnungslosigkeit zu einem bestimmten Ziele zu gelangen, darzulegen, und dasselbe die Gründe theils wissen, theils ahnen zu lassen, die mich bestimmen, diese Discussion meinerseits abzubrechen. — Mein Vortrag ist daher nicht sowohl für den Herrn Gegner als vielmehr und zwar vorzugsweise für die verehrlichen Anwesenden bestimmt! — Diesen in meinen Augen nicht unwichtigen Zweck, glaube ich nun am einfachsten zu erreichen, wenn ich nachfolgende drei Fragen zu beantworten versuche, nämlich:

1. Was ist denn der eigentliche Gegenstand der gegenwärtigen Debatte, von welchem Gesichtspunkte aus wurde dieselbe gleich vom Anfang an gegentheilig aufgefasst, und bis zu welchem Punkte ist die Controverse über ihn bisher gediehen?
2. Mit welchem Rechte konnte man unter den obwaltenden Umständen diesen Gegenstand überhaupt einer wissenschaftlichen Controverse unterziehen? und
3. Wann nur kann diese wissenschaftliche Debatte als in würdiger Weise beendingt und als vollends ausgetragen angesehen werden?

§. 3. Und nun zur Beantwortung der ersten Frage: — Der Herr Gegner ist bei Gelegenheit einer allgemeineren Untersuchung über die Wellenlehre zu gewissen Differentialgleichungen gelangt, welche er gleichsam als die allgemeinsten Repräsentanten aller auf Schall und Licht sich nur immer beziehenden Erscheinungen ansehen zu dürfen vermeinet, in der Weise sogar, dass, wenn irgend eine derartige Natur-Erscheinung die Berechtigung zu ihrem Dasein nicht aus diesen Gleichungen erweiset, sie für die Wissenschaft wenigstens

als gar nicht vorhanden angesehen werden müsse. Der Herr Gegner erinnert sich bei dieser Gelegenheit an eine von mir behauptete Thatsache, — er untersucht, ob sie den Bedingungen obiger Gleichungen entspräche, und da er das Gegentheil davon findet, stellt er sie einfach in Abrede. — Dass aber eben einer derartigen Schlussweise alle Berechtigung fehle, davon in Kürze weiter unten. — Der Herr Gegner sagt also, wie man sieht, eigentlich nicht: meine Theorie sei falsch, er wolle und werde dafür eine bessere bringen! — nein! er läugnet die Thatsache selber, — und behauptet, ein solcher Einfluss der Bewegung auf Ton und Farbe, wie er hier gemeint ist, finde nimmermehr Statt! —

Indem der Herr Gegner dies thut, stellt er sich ganz und gar auf den Standpunkt der scholastisch-dogmatischen Schule des Mittelalters, deren Anhänger bekanntlich die Natur aus Begriffen und Formeln construirten und sich dabei um die Erfahrung nicht im Geringsten kümmerten. Ja einige von diesen gingen bekanntlich in ihrer Geistesverwirrung so weit: solchen Erfahrungsdaten, die ihnen nicht genehm waren, d. h. welche mit ihren Schlüssen im Widerstreit standen, sogar das Recht der Existenz überhaupt abzusprechen!! — Diesem traurigen Zustande, in welchem sich damals die exacten Wissenschaften befanden, wurde durch die sogenannten Novatoren, unter denen bekanntlich Bacon von Verulam und Newton als Sterne erster Grösse glänzen, ein Ende gemacht. — Um die Erfahrung wieder zu gebührenden Ehren zu bringen, stellte Newton eigene Regeln auf, wie man bei Erforschung der Natur vorgehen müsse, um vor Irrthum sicher zu sein. — Der Inbegriff der hieher gehörigen Vorschriften, lässt sich kurz in nachfolgende Worte zusammenfassen: „wenn die Folgerungen aus einer Hypothese oder die Resultate einer, „auf einer theoretischen Voraussetzung basirten Rechnung mit der „offenbaren und unzweifelhaften Erfahrung nicht stimmen wollen: so „muss man jene Hypothese aufgeben und diese Rechnungsresultate „verwerfen" — oder in einer andern Version: „Erfahrungsdaten „können nur wieder durch Erfahrungsdaten, niemals aber durch ein „Raisonnement umgestossen und entkräftet werden!" — Wie sehr es Newton mit diesem gegebenen Rathe Ernst war, und welch' hohen Werth er den Erfahrungsdaten beilegte, hat er an sich selbst auf das Glänzendste bewiesen! Bekanntlich hatte dieser ausgezeichnete Gelehrte, dessen Begabung hingereicht haben würde, Hunderten das

beneidenswerthe Loos der Unsterblichkeit zu sichern, in Folge tiefsinniger Untersuchungen die Überzeugung gefasst, dass die Kraft, welche den fallenden Stein zur Oberfläche unserer Erde zurückkehren heisst, mit jener, welche den Mond hindert sich von ihr zu entfernen, identisch sei. Er leitete aus jener den Fallraum während der ersten Secunde auf unserer Erde ab, und fand ihn gleich 12 Fuss, während doch derselbe, sicher gestellt, 15 Fuss betragen musste. Dies war für ihn genug, seine ganze Theorie aufzugeben! — Erst volle 16 Jahre später, als neuere und bessere Messungen den Durchmesser unserer Erde genauer zu bestimmen gestatteten, nahm er seine ehemalige Rechnung wieder auf und fand seine frühere Voraussetzung vollkommen bestätiget. — Ich kann mir wohl denken, dass man vielleicht hin und wieder sagen wird, dies seien ja Jedermann bekannte Dinge; aber es mag vielleicht doch gut sein, gelegentlich der so grossen Bescheidenheit eines so grossen Mannes, zumal, wenn es mit wenigen Worten geschehen kann, zu erwähnen! —

§. 4. Geht man nun auf den Inhalt der drei Abhandlungen des Herrn Gegners ein, so findet man, ungeachtet meiner dringenden Aufforderung, sich über die für meine Theorie sprechenden zahlreichen Beobachtungsdaten auszusprechen, und obschon ich sogar auf Aristoteles hinwies, um den Herrn Gegner hiefür geneigt zu machen, — davon so gründlich und so vollständig Umgang genommen, dass die Absichtlichkeit hiebei so zu sagen, handgreiflich ist. — Was soll nun dieser *horror experientiae* eigentlich bedeuten? — Soll dies so viel heissen, als der Gegner wolle, gleich jenen Scholastikern von einer beweisenden und widerlegenden Erfahrung ein für allemal nichts wissen? — Ist ihm denn unbekannt, dass hunderte von Erfahrungen einer Hypothese erst zu einiger Wahrscheinlichkeit verhelfen können, während eine einzige gegentheilige sie ganz und gar zu vernichten im Stande ist? — oder aber: haben die auf Kosten der königlich-belgischen Regierung von Dr. Ballot unter der eifrigen Mitwirkung zahlreicher Fachmänner und Musiker auf der Eisenbahn zwischen Utrecht und Maarsen angestellten, — oder jene auf englischen Eisenbahnen von S. J. Russel bei ungemein schnellen Fahrten gemachten vollkommen entscheidenden Versuche; — oder endlich die des genialen und glücklichen Experimentators, Herrn Fizeau, zu Paris unternommenen Experimente, — gar nicht einmal zu reden, von den zahlreichen, durch Seebeck, Helmholtz, Cugnoni, Montigny, Gross,

Sestini u. s. w. bekannt gemachten Erfahrungen und Beobachtungen, haben alle diese zahlreichen Daten, sage ich, in den Augen des Herrn Gegners einen so masslos geringen Werth, dass er sie nicht einmal einer Erwähnung würdig erachtet? — Erfahrungen und Versuchsdaten kann man zwar durch ein Raisonnement niemals gänzlich umstossen und niemals völlig entkräften; man kann sie aber, je nach dem Gewichte der vorgebrachten Gründe kritisch beleuchten und auf das Mass ihres wahren Werthes zurückführen. — Hätte der Herr Gegner wenigstens doch dies gethan: so sähe sich die Debatte doch auf einen Standpunkt gestellt, von dem aus ein weiteres Vorgehen möglich wäre. — Allein der Herr Gegner thut dies nicht; er bleibt ganz einfach bei der Erklärung: weil diese Erscheinung nicht aus meinen Gleichungen folgt, so ist sie auch nicht vorhanden! — Einem solchen, in der Luft schwebenden Negiren aller Erfahrung, kann man einfach nur wieder ein „*non admittitur*" entgegen stellen, und jegliche weitere Debatte findet begreiflicherweise hier ihr Ende!

§. 5. Aus welchem Grunde kann man nun aber dem Herrn Gegner die Berechtigung zu einer solchen Schlussweise nicht zugestehen, und was mag wohl überhaupt die wahrscheinliche Ursache des Irrthums sein, in welchen derselbe unversehens gerathen ist? — Meinem aufrichtigen Dafürhalten nach, ist sie einfach darin zu suchen, dass der Herr Gegner aus Gleichungen etwas folgern will, was er selber gar nicht hineingelegt hatte, auch gar nicht hineinlegen konnte und nicht hineinlegen durfte. — nämlich die, dem mechanischen innern Vorgange ganz fremdartigen, äusseren phoronomischen Beziehungen! — Der Herr Gegner hat zwar in seinem zweiten und dritten Vortrage, seinen Operationsplan gleichsam ändernd, die Wirkung untersucht, welche ein bewegter Beobachter oder eine derlei Quelle auf das umgebende elastische Mittel nothwendig ausüben muss; — eine Untersuchung, welche übrigens mit meiner Theorie, die sich einfach nur auf Ortsveränderung bezieht offenbar gar nichts gemein hat, und wie erschöpfend dieselbe von ihm auch durchgeführt werden mag, die meinige dadurch nicht im Geringsten entbehrlich machen wird. — Der Herr Gegner findet nun, dass diese Wirkung wieder in der Erzeugung einer Wellenbewegung besteht! — Gegen eine solche, auf einen rein mechanischen Vorgang gerichtete Untersuchung ist natürlich an und für sich nicht das Geringste einzuwenden, — nur muss man sich höchlich darüber wundern, wie der Herr Gegner unter fort-

während consequentem Ignoriren und Abläugnen der Thatsache selber, nunmehr doch allgemach darauf hinauskommt zu behaupten, dass ein bewegter Beobachter oder eine derlei Quelle regelmässige Undulationen und somit Schall- und Lichtwellen erzeugen müsse. — Wenn es nun mit dieser seiner neuesten Behauptung wirklich seine Richtigkeit hätte, was jedoch sicherlich nicht der Fall ist: so müssten sich die so entstandenen Wellen mit jenen, die von der Quelle als solcher kommen, zusammensetzen, und die einen müssten die andern nothwendig alteriren. Es würde demnach in Folge dieser Bewegung unausweichlich eine Änderung in Tonhöhe und Farbe eintreten müssen, was aber eben mit dem, was der Herr Gegner an vielen Orten ausdrücklich behauptet (siehe Sitzungsberichte, Jänner-Heft, pag. 142, 143. u. s. w.) im geraden Widerspruche stünde. — Der Herr Gegner sähe sich demnach, im günstigsten Falle, d. i. wenn man die Richtigkeit seiner neuesten Behauptung dahin gestellt sein lassen könnte, in die ganz eigenthümlich interessante aber eben nicht beneidenswerthe Lage versetzt, davon Kenntniss nehmen zu müssen, dass derselbe mit einem Aufwande selbsteigenen gelehrten Wissens, ohne es früher auch nur im Entferntesten zu ahnen, sich selbst in *optima forma* widerlegt habe! —

Allein einer solchen Schlussfolgerung und Behauptung, wie diese allerneueste ist, kann ich meine Zustimmung nicht geben, schon desshalb nicht, weil ich auch noch andere Bewegungen des Mediums für möglich, ja im vorliegenden Falle, sogar für höchst wahrscheinlich, wo nicht gar für gewiss halte. — Ganz derselben Ansicht ist auch Herr Regierungsrath von Ettingshausen, wie dies aus dessen beiden Vorträgen bestimmt genug zu entnehmen ist! — Die so eben besprochene Behauptung des Herrn Gegners lässt zum Überfluss auch noch eine Widerlegung auf dem Erfahrungswege zu, wenn man dieselbe auf irgend einen schnell bewegten Körper etwa auf eine bewegte Lokomotive anwendet. — Jedermann weiss da, dass eine solche die Luft vor sich her und zur Seite schiebt, dass der luftleere Raum hinter derselben durch seitliches Zuströmen von Luft augenblicklich sich wieder ausfüllt, und dass dadurch nothwendig eine locale Luftbewegung mit dem damit verbundenen Geräusche entstehen muss. — Der Herr Gegner belehrt uns nun aber noch des weitern, dass nämlich hier nothwendig durch die Bewegung der Lokomotive eine undulatorische Bewegung eingeleitet und somit ein musikali-

scher Ton erzeugt werden müsse?? — Und so trifft denn auch diese neueste Behauptung des Herrn Gegners, durch welche vielleicht eben ein anderes Vorgehen in dieser Angelegenheit angebahnt werden sollte, dasselbe Missgeschick, wie die früheren, nämlich mit der unläugbaren offenkundigen Erfahrung in einen directen Conflict zu gerathen! — Man sieht also wohl, von welchen Erfolgen die bisherigen Bemühungen des Herrn Gegners begleitet waren, meine Theorie einer wissenschaftlichen Kritik zu unterziehen und deren völlige Unrichtigkeit vor Jedermanns Augen aufzudecken! —

§. 6. Die zweite Frage, nämlich: mit welchem Rechte der Herr Gegner, der doch die Waffen, deren er sich bedienen wollte, zum vornherein kennen musste, diese wissenschaftliche Angelegenheit zum Gegenstand einer Debatte machen konnte? — erlediget sich ganz einfach durch die blosse Aufzählung derjenigen Fälle, in denen eine derartige Discussion überhaupt noch zulässig erscheint. Eine wissenschaftliche Controverse ist nur in nachfolgenden drei Fällen zulässig, nämlich:

α) wenn man ein Raisonnement durch ein Raisonnement bestreitet?

β) wenn man einem Raisonnement die Resultate angestellter Versuche oder gemachter Beobachtungen entgegen hält? — und endlich

γ) wenn man die Resultate angestellter Versuche oder gemachter Beobachtungen durch die Resultate anderer Versuche und durch andere Beobachtungen zu widerlegen sucht?

Der vierte logisch mögliche Wechselfall, nämlich der, wo man ausgemachte Erfahrungsdaten durch ein Raisonnement entkräften will — auf diesen hat die Wissenschaft und der gesunde Menschenverstand seit Bacon und Newton ein Interdict gelegt! — Dass aber gerade dies der Fall des Herrn Gegners sei, glaube ich weiter oben ausführlich genug dargethan zu haben. — Wenn sich daher derselbe nicht mit anders beschaffenen Angriffsmitteln, als die bisherigen waren, umgibt: so kann er von Rechtswegen die Arena der öffentlichen Debatte in dieser Angelegenheit nicht mehr betreten, selbst wenn ich überhaupt noch geneigt wäre, mich dabei einzufinden! —

§. 7. Die Achtung vor dem wissenschaftlichen Publikum legt ferners jedem Theilnehmer einer Debatte die Verpflichtung auf, allen Ernstes darnach zu trachten, dieselbe je eher desto besser einem bestimmten Abschluss entgegenzuführen, — eine Verpflichtung, die mit

doppeltem Gewichte jenem auferlegt erscheint, der ungerufen eine solche in Mitte einer gelehrten Körperschaft hervorrief! Um daher in dieser Beziehung im Klaren zu sein, scheint es zweckdienlich, zu fragen: „wann nur kann diese wissenschaftliche Debatte als in würdiger Weise beendigt und als vollends ausgetragen angesehen werden?" — Ich antworte darauf, nach meiner aufrichtigen Überzeugung nur in nachfolgenden zwei Fällen:

1. Wenn der Herr Gegner erklärt, er sei in Folge angestellter Erwägung des Dafürhaltens geworden, dass ein solcher Einfluss der Bewegung auf Ton- und Lichtempfindung, wie ihn meine Theorie verlangt, wirklich stattfinde? — oder
2. Wenn derselbe, die für die Richtigkeit meiner Theorie sprechenden Versuchs- und Erfahrungsdaten, durch andere und zwar durch mehrere und gewichtigere Thatsachen zu entkräften vermag. —

Bis dahin aber, wo der einen oder der andern dieser Forderungen Genüge geschehen sein wird, erkläre ich hier ausdrücklich, des ernstlichen Willens zu sein, auf keinerlei anderwärtige Controverse mit dem übrigens hochgeehrten Herrn Gegner mich einzulassen! —

§. 8. Noch muss ich einer Einwendung begegnen, welche man vielleicht gegen die zweite meiner Forderungen vorbringen könnte. Man wird vielleicht sagen, eine solche Forderung sei leicht gestellt, schwer sei es aber sie zu erfüllen, da ja die Benützung der Eisenbahnen zu derlei Zwecken nicht Jedermann frei stehe. Ich antworte einfach darauf, der Herr Gegner mache es diesfalls gerade so, wie ich es gemacht! — Als ich nämlich meine kleine Abhandlung mit der in Rede stehenden Theorie, welche der Herr Gegner, um ihr den Stempel der Verächtlichkeit aufzudrücken, als eine auf nur acht Zeilen gegebene bezeichnet, einfach in die Welt sandte, — da dachte ich, wenn meiner Argumentation in der That eine solche überzeugende Kraft inwohnt, wie ich dafür hielt, so wird sich schon Jemand finden, der im Interesse der Wissenschaft das zu ermöglichen wissen wird, was mir, selbst bei dem besten Willen, zu leisten unerschwinglich war. — Ich habe dabei Niemanden ersucht, Niemanden hierzu aufgefordert, oder gar damit beauftragt, wozu mir die Macht fehlte; — und dennoch war kaum ein Jahr verflossen, als die Richtigkeit meiner Theorie durch directe Versuche auf Eisenbahnen über jeden Zweifel sicher gestellt wurde! —

Nun denn, während wir Gegenwärtiges hier verhandeln, sind die gelehrten Einwendungen des Herrn Gegners gegen meine Theorie, die sich im Januarhefte unserer Sitzungsberichte abgedruckt finden, bereits schon lange zur Kenntniss der ganzen gelehrten Welt gelangt, und ich zweifle nicht, dass man sie auch bereits der sorgfältigsten Erwägung unterzogen haben wird. Wohnet diesen nun wirklich eine so grosse überzeugende und vernichtende Beweiskraft inne, wie der Herr Gegner vorgibt: so kann es auch sofort nicht fehlen, dass man alsobald diese Versuche mit verdoppelter Genauigkeit wiederholen wird. Ja wer weiss, ob nicht im gegenwärtigen Augenblicke schon derartige Control-Versuche in England, Frankreich, Deutschland oder Amerika bereits angestellt werden! —

Ich nehme es auf mich, jede derartige Notiz, gleichviel ob sie für oder gegen meine Theorie spricht, unverzüglich zur Kenntniss der verehrlichen Classe zu bringen. —

Indem ich nunmehr vermeine, durch gegenwärtige Auseinandersetzung einer Verpflichtung gegen das verehrlich-wissenschaftliche Publikum, wie gegen mich selber nachgekommen zu sein: habe ich an die verehrte Classe nur noch das Ersuchen zu stellen, diesen gegenwärtigen Aufsatz in die Sitzungsberichte aufnehmen zu wollen. —

Bemerkungen zu zwei anatomischen Abhandlungen über Manis und Myrmecophaga.

Von dem w. M. **Prof. Hyrtl.**

Ich lege hiemit der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zwei anatomische Abhandlungen zur Veröffentlichung in den Denkschriften vor. Die erste betrifft die detaillirte Schilderung des arteriellen Gefäss-Systems von *Manis macrura*, welches bei der grossen Seltenheit des Thieres bisher ununtersucht geblieben. Ein günstiger Zufall setzte mich auf meiner Reise in England in den Ferien des Jahres 1850 in den Besitz dieses merkwürdigen Thieres, welches damals so eben mit einem von der Sclavenküste zurückgekehrten Schiffe anlangte, auf welchem es von dem Matrosen, dem ich das Thier abhandelte, längere Zeit lebend erhalten wurde. Es war so gut conservirt, dass es sich noch zur Untersuchung des Gefäss-Systems

verwenden liess, welche Untersuchung ich um so eher vornahm, als die Osteologie und Splanchnologie des Thieres durch Rapp, Sundevall, Whitefield und Otto bearbeitet wurden.

Ich war sehr erfreut, in den Besitz dieses interessanten Thieres zu gelangen, als ich schon längere Zeit mit dem Gefäss-Systeme der Edentaten beschäftigt war, und schon die Hoffnung aufgegeben hatte, die Lücke ausfüllen zu können, welche die Rarität des Schuppenthieres offen zu lassen drohte.

Die zweite Abhandlung betrifft das arterielle Gefäss-System des Tamandua. Ich habe bei der Untersuchung desselben zugleich auf die übrigen Ameisenfresser (*Myrmecophaga jubata*, und *Myrmecophaga didactyla*) Rücksicht genommen, da diese Thiere bei dem lebhaften Verkehre der deutschen Seehäfen mit Brasilien nicht so schwer zu erhalten sind, und ich desshalb einen Embryo des ersteren, und zwei ausgebildete Exemplare des letzteren diesen Untersuchungen aufopfern konnte.

Die beiden Abhandlungen über Manis und Myrmecophaga bilden den ersten Abschnitt meiner Arbeit über das Gefäss-System der Edentaten, deren zweiter, demnächst vorzulegender, über ***Dasypus Bradypus*** und ***Orycteropus*** handelt.

Hauptzweck der Untersuchung war die Feststellung der anatomischen Verhältnisse, unter denen jene merkwürdigen Gefässgebilde vorkommen, die unter dem Namen der Wundernetze bekannt sind, und die gerade in der Ordnung der Edentaten in so ausgezeichnetem Grade entwickelt erscheinen.

Mit Übergehung aller im Auszuge nicht zu gebender Abweichungen in den Gefässverzweigungen bei Manis, hebe ich nur folgende besonders auffallende hervor.

1. Der Verästlungsbezirk der *Arteria lingualis* erstreckt sich weit über die ihm gewöhnlich angewiesenen Grenzen, da er auch die untere Thorax- und Bauchwand, ja selbst die Lendengegend in sich schliesst, indem die Muskulatur der Zunge, namentlich die Sternohyoidei, bis zum Schwertknorpel reicht, und dieser eine so beispiellose Länge besitzt, dass er nicht bloss die untere Bauchwand durchsetzt, sondern sich von dieser weg zur rechten Niere hinaufschlägt.

2. Die *Maxillaris externa* bildet, in zwei Zweige gespalten, eine lange, quere Insel auf der Backe, aus deren vorderem Ende ein büffelförmiges *Rete faciale* in die Schnauze eindringt.

3. Die *Carotis interna* versorgt vor ihrem Eintritte in die Schädelhöhle die tiefliegende Halsmuskulatur, entsendet durch die Trommelhöhle einen über das *Promotorium* zum *Communicans faciei* aufsteigenden Ast, betritt durch einen wahren *Canalis caroticus* die Schädelhöhle, und geht theils in die *Profundae cerebri* der *Basilaris* über, theils dringt sie als *Ophthalmica* in die Augenhöhle ein, um sie durch ein an der inneren Wand derselben befindliches Loch zu verlassen, und in der Schädelhöhle auf dem Siebbein als *Rete ethmoidale* zu endigen.

4. Die *Arteria subclavia* bietet in ihren Verästlungen strahlige unipolare Wundernetze an folgenden Zweigen dar:

a) An der *Cervicalis ascendens* und *transversa*.

b) An der *Arteria thoracica externa anterior*.

c) An der *Thoracica longa*.

d) An den drei *Subscapulares*, und der *Circumflexa scapulae*.

e) Am Stamme der *Arteria brachialis*, welcher ganz und gar von einem sehr dicht genetzten, fein und langmaschigen *Plexus* umhüllt wird, der mit dem *Nervus medianus* durch einen weiten und kurzen *Canalis supracondyloideus* zieht.

f) An allen Muskel-Arterien der vordern Extremität, besonders den *Collateralibus*.

g) An der *Radialis*, *Ulnaris* und *Interossea*.

Sämmtliche Vorderarmnetze erstrecken sich nicht über den *Carpus* hinaus.

5. *Coeliaca* und *Mesenterica* sind zu Einem Stamme verschmolzen. Die Verästlung der Aorta sonst nicht ungewöhnlich. Dagegen ihre Fortsetzung als *Caudalis* im Canal der unteren Dornfortsätze mit einem der reichsten Wundernetze arterieller und venöser Gefässe umgeben.

6. Die *Cruralis* bietet an der *Profunda femoris* und an einem mit der *Vene saphena* verlaufenden Zweige Netzbildungen dar, und zerfällt selbst erst in der Mitte des Oberschenkels in einen dicken cylindrischen Plexus, der in der Kniekehle in drei kleinere zerfährt, welche der *Tibialis antica*, *postica* und *peronea* entsprechen.

7. Als ein besonderer Ausnahmsfall ist ferner anzusehen, dass ein Theil der dünnen Gedärme sein venöses Blut nicht zur Pfortader, sondern theils in die *Vena uterina dextra*, theils in die *Vena*

spermatica, theils unmittelbar in den Stamm der ***Cava ascendens*** liefert.

8. Sämmtliche arterielle Netze sind mit gleichnamigen venösen Netzen durchflochten.

Bei ***Myrmecophaga Tamandua*** bezeichne ich nur folgende, erheblichere Abweichungen.

1. Der Stamm ***Arteria occipitalis*** fliesst mit jenem der ***Temporalis*** über dem Ohre zu einem Gefässe zusammen, welches wie die in meiner Abhandlung über das Gefäss-System der Monotremen beschriebene ***Arteria diploëtica magna*** verlauft, und durch ein in der ***Sutura squamosa*** befindliches Loch theils in der Schädelhöhle als ***Arteria meningea posterior***, theils durch die Diploë in die Augenhöhle gelangt, mit einem Aste der ***Arteria maxillaris externa*** anastomosirt, neuerdings in die Schädelhöhle eindringt, um als ***Arteria meningea anterior*** zu enden.

2. Die ***Arteria maxillaris externa*** bildet unter den seitlichen Muskeln der Schnauze ein reiches und feinstämmiges ***Rete faciale***.

3. Die ***Arteria temporo-maxillaris*** besitzt nur an einem ihrer untergeordneteren Zweige (***Transversa faciei***) ein kleines Geflecht.

4. Wirbelarterien vereinigen sich nicht zu einer unpaaren ***Basilaris***, sondern münden in die von mir als ***Arteria spinalis impar s. media*** beschriebene, durch sämmtliche ***Rami spinales*** der Wirbel- und Zwischenrippen-Schlagadern gebildete Arterien ein, welche in der Schädelhöhle in die beiden ***Arteriae profundae*** zerfällt und auf der ***Lamina cribrosa*** des Siebbeins als ***Rete ethmoidale*** endigt. -

5. Die ***Arteria brachialis*** erzeugt schon in der Mitte des Oberarms ein der ***Arteria radialis*** analoges ***Rete***, während die Fortsetzung der ***Brachialis*** als ***Arteria ulnaris*** kurz darauf gleichfalls zu einem Netz zerfällt, welches durch den ***Canalis supracondyloideus*** passirt. Die ***Profunda brachii***, und die ***Collateralis ulnaris*** die ***Interossea***, und die stärkeren Muskelzweige sämmtlicher Vorderarm-Arterien sind ebenfalls durch zahlreiche Spaltungen in Wundernetze zerfallen.

6. Die ***Coeliaca*** zerfällt bloss in die ***Lienalis*** und ***Coronoria ventriculi superior***. — Die ***Hepatica*** ist ein selbstständiger Zweig der ***Aorta abdominalis***.

7. Die *Hiaca communis dextra* fehlt, indem die *Cruralis* und *Hypogastrica* dieser Seite selbstständig aus dem Aorten-Ende entstehen.

8. Die *Arteria cruralis* zeigt bloss an gewissen Ästen, nicht aber an ihrem Stamme, netzförmiges Zerfallen. Diese Äste sind:

a) Die *Circumflexae femoris.*

b) Die *Profunda femoris.*

c) Ein mit der Saphenvene zum Fussrücken herabziehender Ast.

d) 3 *Rami musculares.*

Erst in der Kniekehle umhüllt sich die *Cruralis* mit einem dicken, astreichen *Rete popliteum*, welches sich durch Entsendung seitlicher Ableger für die Muskeln und das Kniegelenk alsbald so sehr reducirt, dass die *Arteria poplitea* als *Tibialis postica* wieder frei zu Tage liegt.

9. Im Becken finden sich Netzbildungen an der *Arteria obturatoria, sacralis, lateralis, glutaea* und *ischiadica*, das reichste jedoch an der *Sacralis media*, welches durch die ganze Länge des Schweifes im Canal der unteren Dornfortsätze eingeschlossen ist, und dessen für die Caudalmuskeln bestimmten Nebenäste gleichfalls Geflechte, aber in sehr verkleinertem Massstabe darstellen.

Den beiden Abhandlungen sind 4 Tafeln beigegeben, welche den Charakter der Netze und ihre Verbreitungsweise besser anschaulich machen, als es die wortreichste und genaueste Beschreibung thun könnte.

Da Gegenwärtiges nur ein Theil einer grösseren Abhandlung ist, deren Rest in Kürze nachfolgt, so bitte ich, weil auch die Numerirung der Tafeln eine fortlaufende ist, den Druck dieser beiden Aufsätze bis zur Vorlage der Fortsetzung und des Schlusses zu verschieben, welche Anfangs October fertig sein werden.

Über Kompression und Ursprung des Sehnerven.

Von Med. Dr. **Ludwig Türck.**

Ich beabsichtige im Nachfolgenden Beobachtungen mitzutheilen, welche ich an einigen, auf meiner Abtheilung des k. k. allgemeinen Krankenhauses Verstorbenen zu machen Gelegenheit hatte.

Die erste Beobachtung betrifft eine, meines Wissens noch nicht bekannt gewordene, Art von Einschnürung des Sehnerven vor seiner

Kreuzung. Es fand sich in der Leiche einer Amaurotischen eine nahe an hühnereigrosse Krebsgeschwulst der Hypophyse vor, welche das Periosteum des Türkensattels nach Art eines Diaphragma durchbrochen hatte, so dass sie mit ihrer Basis unmittelbar auf dem Knochen auflag. Durch diese Geschwulst war das Chiasma bedeutend abgeflacht und nach vorne und oben gehoben worden. Bei weiterer Untersuchung fand ich beide Sehnerven in der Nähe ihrer Austrittsstelle aus dem Chiasma quer eingekerbt und zwar durch die *arterias corpor. callosi.*

Bekanntlich befindet sich das Chiasma im Innern des auf der Gehirnbasis liegenden *circulus arter. Willisii.* Indem die Sehnerven vom Chiasma nach vorne zu den Sehlöchern verlaufen, verlassen sie diesen Gefässring, indem sie sich mit dessen vorderen durch die *arterias corp. callosi* gebildeten Segmenten kreuzen. Die Kreuzung erfolgt jedoch in der Weise, dass die querlaufenden Arterien oberhalb, die austretenden Sehnerven unterhalb zu liegen kommen. Hieraus folgt, dass, wenn das Chiasma wie in unserem Fall durch eine Geschwulst in die Höhe gehoben wird, die daranhängenden *optici* durch die *arterias corp. call.* der Quere nach eingeschnitten werden. Die Kompression hatte einen solchen Grad erreicht, dass an der eingeschnürten Stelle des linken *opticus* nur die leere Scheide übrig blieb, am rechten dagegen noch das innere Drittel oder Viertel des Nerven unversehrt war.

Dem entsprechend fand sich noch wenige Wochen vor dem Tode vollkommene Amaurose des linken, und blosse Amblyopie des rechten Auges vor.

Eine zweite Beobachtung bezieht sich auf Einschnürung der Sehstreifen durch die beinahe quer unter ihnen hinweglaufenden *arterias communicantes posteriores.* Ich habe nur ein Paar Mal eine solche und zwar nur wenig tiefe Einschnürung bei acuter Hydrocephalie beobachtet.

Viel häufiger erleidet die Sehnervenkreuzung einen Druck. Indem ich die bekannten Fälle übergehe, in welchen er durch Aftergebilde unmittelbar ausgeübt wird, will ich hier nur auf den Druck aufmerksam machen, den das Chiasma bei hochgradiger, acuter oder chronischer Hydrocephalie erleidet. Es sind in der medizinischen Literatur nur wenige derartige Fälle bekannt gemacht worden, in welchen der durch den flüssigen Inhalt der Ventrikel hinabgedrückte

Boden der dritten Kammer das Chiasma in einer auffallenden Weise plattgedrückt hatte, und die obere Wand der Keilbeinhöhle, so wie auch die Sattellehne grossentheils resorbirt angegeben wird. Ein solcher Befund geringeren Grades kommt nach meinen Beobachtungen verhältnissmässig häufig vor, ohne jedoch, insbesondere in seinen Beziehungen zu der gleichzeitig vorhandenen Amaurose die gehörige Würdigung zu finden. In solchen Fällen gewahrt man an der Gehirnbasis eine blasige Hervortreibung des *tuber cinereum*. Ist aus den Ventrikeln des umgestürzten Gehirns einiges Serum abgeflossen, so entweicht beim Anstechen des verdünnten *tuber cinereum* Luft und dasselbe sinkt ein; die Innenflächen der Sehhügel sind weiter als im Normalzustande von einander entfernt, dadurch auch die Grosshirnschenkel mehr divergirend und die an ihrer untern Fläche befestigten Sehstreifen gezerrt, welches letztere sich dadurch zu erkennen gibt, dass, wenn man die inneren Flächen der Sehhügel einander wieder nähert, die Sehstreifen ein geschlängeltes Ansehen erhalten. Das Chiasma findet man etwas abgeplattet, die Oberfläche des Türkensattels, so wie überhaupt die innere Schädeltafel durch Usur in Folge des, auch an der Abflachung der Gehirnwindungen erkennbaren Gehirndruckes rauh, die Sattellehne mehr weniger resorbirt, welches jedoch selbst bei bedeutenderen Graden erst nach Entfernung des von der *dura mater* gebildeten Überzuges erkennbar wird.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dreier solcher Fälle von sehr bedeutender chronischer Hydrocephalie in Folge von Krebs des kleinen Gehirnes, in welchen der Tod 7—10 Monate nach dem Eintritt der später bis zur Amaurose gediehenen Amblyopie erfolgt war, fand ich Folgendes. Das Chiasma enthielt eine grosse Anzahl von Körnchenzellen und kleinen Fettkügelchen und den ihnen ganz ähnlichen oder identischen Körnern, in welche die Körnchenzellen zerfallen, in zwei Fällen zugleich mit zahlreichen Primitivfasern, welche im dritten Falle, wo die Körnchenzellen sehr gross waren, gänzlich fehlten. Ganz gleich verhielten sich die Anfänge des vor dem Chiasma gelegenen Theiles der Sehnerven über eine Strecke von wenigen Linien; von hier an nahmen die Körnchenzellen an Zahl und Grösse successiv ab, so dass sie in zwei Fällen etwa 6—9‴ vor dem Chiasma gänzlich verschwunden waren, im dritten jedoch sich bis in die Retina verfolgen liessen. In einem jener zwei Fälle, in welchen

die Körnchenzellenbildung schon mehrere Linien vor dem Chiasma aufgehört hatte, liessen sich jene ganz kleinen wie Fett aussehenden Körner in mehr minder grosser Anzahl bis zur Insertionsstelle des Sehnerven am Augapfel nachweisen, in dem zweiten wurde auf sie kein Augenmerk gerichtet. Nur in einem Falle fanden sich auch im hinteren Abschnitt der Retina Körnchenzellen vor, in den beiden andern fehlten sie. In allen Fällen waren in den eigentlichen Sehnerven die Primitivfasern erhalten, auch in jenem Falle, wo sie im Chiasma fehlten. Die Sehstreifen, deren Aussehen für das unbewaffnete Auge völlig unverändert blieb, enthielten in allen drei Fällen vom Chiasma an bis zu den *corp. genicul. externis* sehr zahlreiche grosse Körnchenzellen, und eine Anzahl jener wiederholt angeführten kleinen Körner, während beide in den Sehhügeln, Vierhügeln, *corp. genic. internis* fehlten. Die Primitivfasern waren nur in dem einen Fall untergegangen, wo sie auch im Chiasma mangelten. Einen ganz gleichen Befund ergab ein vierter Fall von Krebs in der einen Grosshirn-Hemisphäre mit starker Schwellung des Gehirnes ohne Hydrocephalie mit sehr bedeutender Resorption der Oberfläche des Türkensattels und der Sattellehne, so wie auch anderer Stellen der Innenfläche des Schädels. Sehr kleine Körnchenzellen liessen sich hier in geringer Anzahl bis zur Insertionsstelle des Sehnerven in den Augapfel, jedoch nicht mehr in der Netzhaut nachweisen. Die Primitivfasern waren bis zu den *corp. genicul. externis* erhalten. Die, später zur vollkommenen Amaurose gediehene Amblyopie, hatte ungefähr ein Jahr vor dem Tode begonnen.

Über das Zustandekommen dieser mikroskopischen Veränderungen kann man sich zweierlei Vorstellungen bilden. Man kann einmal annehmen, dass die Körnchenzellenbildung in den Anfangsstücken der Sehnerven im eigentlichen Sinne, im Chiasma und in den Sehstreifen bis zu den *corp. genic. externis* unmittelbare Wirkung des Druckes sei, den alle die genannten Theile erlitten, so dass sich die Körnchenzellen nur an den gedrückten Stellen selbst entwickelt hätten, gerade so wie sich z. B. bei Wirbelcaries durch die ganze Dicke einer hinreichend komprimirten Stelle des Rückenmarkes Körnchenzellen erzeugen. Man kann aber zweitens annehmen, dass ein zu solcher Körnchenzellenbildung hinreichender Druck nur das Chiasma sammt den austretenden Anfangsstücken der Sehnerven und etwa auch den eintretenden vorderen Enden der Sehstreifen traf,

die hinteren Abschnitte der Sehstreifen dagegen erst in Folge der Kompression des Chiasma secundär erkrankten. Diese secundäre, mit Körnchenzellen-Bildung einhergehende Erkrankung, wäre derjenigen ganz gleich zu setzen, die ich für die eine Hälfte des Rückenmarkes bereits im Jännerhefte des Jahrganges 1850 der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Ärzte zu Wien, und für einzelne Stränge desselben im Märzhefte des Jahrganges 1851 der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, als durch lang bestandene Krankheitsherde im Gehirne oder Rückenmarke bedingt, bekannt gemacht habe, und die seitdem von Budge, Waller, Schiff, an künstlich getrennten Nerven dargethan wurde. Nach dieser zweiten Auffassung würde aber der Ursprung des Sehnerven im *corp. genic. extern.* zu suchen sein.

Für die erste dieser beiden Vorstellungen könnte höchstens der Umstand angeführt werden, dass gerade die Sehstreifen und häufig auch, wenigstens theilweise, die *corp. genic. externa*, auf welche sich die Körnchenzellenbildung beschränkt auf dem *gyrus hippocampi* aufliegen, sich also unter andern Druckverhältnissen befänden, als die von Körnchenzellen frei gebliebenen *corp. genic. interna*, Vierhügel, Sehhügel.

Für die zweite Vorstellung sprechen dagegen folgende Gründe:

a. Das Chiasma sammt den angrenzenden Theilen der Sehnerven und Sehstreifen haben eine härtere Unterlage als der übrige Theil der Sehstreifen und werden daher auch mehr vom Drucke leiden. Die Anfangsstücke der eigentlichen Sehnerven und das Chiasma liegen nämlich auf der knöchernen Decke der Keilbeinshöhlen und der wenig nachgiebigen Hypophyse, und der hintere Theil des Chiasma oder die in dasselbe eintretenden vordersten Endstücke der Sehstreifen können bei einem von oben wirkenden Druck an den Türkensattel angepresst werden. Der ganze übrige Theil der Sehstreifen liegt dagegen auf dem weichen *gyrus hippocampi* auf.

b. In einigen Fällen von Hydrocephalie mit bedeutendem Hirndruck, bei welchen jedoch das *tuber cinereum* nicht blasig hervorgetrieben war, fehlte die Amaurose.

c. Die überaus scharf ausgesprochene Begrenzung der Körnchenzellenbildung im Marküberzuge der *corp. genic. externa.* Dieselbe habe ich in zwei Fällen (an 4 Sehnerven), worunter der erstere eine der früher angeführten Hydrocephalien, der zweite dagegen

jener gleichfalls schon angeführte Fall von Hirnschwellung in Folge von Krebs war, auf folgende Weise ermittelt. Es wurde das *corp. genic. extern.* sammt einer mehr als linienbreit dasselbe umgebenden Basis, und dem daran hängenden Anfang des Sehstreifen aus der Tiefe ausgeschnitten, hierauf durch sehr kleine Abschnitte mittelst einer nach der Fläche gekrümmten Scheere nach und nach die Scheibe auf der das *corp. gen.* aufsass abgehoben, und mikroskopisch untersucht. Nirgends zeigten sich weder Körnchenzellen noch jene wiederholt bemerkten kleinen Körner. Der ganze Marküberzug des *corp. genic. ext.* war aber mit ebenso zahlreichen grossen Körnchenzellen versehen, wie die *tract. optici* selbst, aber gerade nur der Marküberzug, während sich die graue Substanz des Ganglions völlig normal verhielt. Zwei der untersuchten *corp. gen.* waren nicht auf ihrer ganzen Oberfläche von Marksubstanz überzogen, der Überzug fehlte, wie dies häufig der Fall ist, an dem der Eintrittsstelle der *tract. opt.* entgegengesetzten Abschnitt, und dem entsprechend auch die Körnchenzellen. Die angebliche Fortsetzung der Sehnerven zu den *corp. genic. intern.*, *quadrigem.*, die Gürtelschicht der Sehhügel, so wie die Substanz aller dieser Ganglien, der von den Sehhügeln ausstrahlende Theil des Stabkranzes, das *tuber cinereum* wurden vielfältig mikroskopisch durchsucht, jedoch nirgends etwas Abnormes gefunden. Das einem nachweisbaren Drucke ausgesetzte Chiasma, mit den eigentlichen Sehnerven zeigte, wie früher bereits angeführt wurde, ein ganz anderes Verhalten. An letzteren verloren sich nämlich die Körnchenzellen ganz allmählich, ja selbst in dem ausserhalb der Schädelhöhle gelegenen Theile der Sehnerven, also weit hinaus über die Grenze der comprimirten Stelle, kamen sie oder wenigstens jene kleinen Körner noch vor. Hält man damit die eben geschilderte überaus scharfe Abgrenzung, das plötzliche Verschwinden der Körnchenzellen mit den Marküberzügen der *corp. genic. extern.* zusammen, so lässt sich dies, wenn man selbst zugeben wollte, dass die Körnchenzellen in dem bei weitem grössten Theile der Sehstreifen, als Folge des dieselben wenigstens in einem gewissen Grade unmittelbar treffenden Druckes, und nicht als Erscheinung secundärer Erkrankung zu betrachten seien, kaum anders begreifen, als wenn man annimmt, die Marküberzüge der *corp. genic. extern.* seien wirklich die einzigen Enden der Sehnerven; wonach die zu den *corp. genic. intern.*, zum Vierhügel, zu den Sehhügeln

verlaufenden, und zum Theil die letzteren als Gürtelschicht überziehenden Markblätter nicht mehr, wie dies bisher geschah, gleichfalls als Wurzeln der Sehnerven anzusehen wären. Da jedoch die Zahl unserer Beobachtungen noch eine geringe ist, so muss jedenfalls die endliche Entscheidung über diesen Gegenstand späteren, in der angegebenen Richtung vorzunehmenden Untersuchungen vorbehalten bleiben.

SITZUNG VOM 15. JULI 1852.

Eingesendete Abhandlung.

Das w. M., Hr. Prof. Hyrtl, las folgendes Schreiben des Hrn. Dr. Heuglin, welches derselbe aus Assuan an die kais. Akademie der Wissenschaften gerichtet hatte:

„Habe die Ehre, hiermit zu berichten, dass ich heute glücklich auf der Südgrenze Egyptens, in Assuan angelangt bin. Am 26. v. M. war ich auf einer grössern Nilbarke (Dahabie) von Bulak, dem Hafen Cairo's ausgelaufen und hatte mich, da ich die Alterthümer der Nilroute schon mehrere Male gesehen und von Seite des k. k. Generalconsulats Ordre, meine Reise möglichst zu beschleunigen, erhalten hatte, nirgends länger aufgehalten, als nöthig war, um die erforderlichen Provisionen zu machen. Bloss bei Windstille oder contrairen Winden wurde angelegt und gelegentlich kleinere Jagdpartien veranstaltet, auf deren Resultate ich später zurückkommen werde.

In Anbetracht der jetzigen Jahreszeit war die Temperatur während der ganzen Reise mässig, mit Ausnahme der letzten paar Tage, wo Windstille eingetreten. Von Minieh südwärts hatten wir nie unter 21° R. Die Hitze stieg aber nie über 38½°. Mit Sonnenaufgang fand ich durchschnittlich eine Temperatur von 23 — 25°. Um 8 Uhr Morgens stand sie immer über 26° und von Mittag bis Sonnenuntergang ziemlich constant zwischen 28 und 34°.

Südwinde kamen bis jetzt nie vor. Gegen Aufgang der Sonne erhebt sich um diese Jahreszeit hier gewöhnlich starker Luftzug aus Norden mit unbedeutender Neigung gegen West und Ost; dieser intermittirt meist gegen Mittag und setzt zuweilen in vollkommene Windstille um.

Zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags erheben sich wieder Winde aus derselben Richtung, die gegen Sonnenuntergang nicht selten sich zu Stürmen steigern. Plötzliche, abgesetzte Windstösse sind um diese Zeit ganz gewöhnlich.

Der Himmel ist bei Tag und Nacht immer klar und rein, einige Male bloss waren bei Sonnenuntergang am westlichen Himmel leichte Wölkchen zu bemerken, die bald verschwanden.

Sternschnuppen sind in dieser Jahreszeit nicht häufig, sie schienen mir aber immer grösser, glänzender und länger sichtbar, als in Europa; auch habe ich nie beobachtet, dass sie in einer bestimmten Himmelsrichtung häufiger vorkommen, als in einer andern.

Am 2. Juni begann der Nil, als wir Tatah (zwischen Asiut und Girgeh) passirten, etwas zu steigen. Am 5ten war er in der Nähe von Kenneh bereits 3 Spannen über den niedrigsten Stand dieses Jahres erhoben und er hatte dort viele Melonenfelder unter Wasser gesetzt. Seine Wasser sind aber nichts weniger als trüber geworden; diese Erscheinung tritt bekanntlich erst mit dem etwa in 4 Wochen erfolgenden Steigen des Bahr-el-Abiad ein. Ungefähr mit dem 10. d. M. trat wieder ein langsames Zurücktreten des Wassers ein, so dass jetzt der alte Stand so ziemlich wieder erreicht ist.

In Siut, dem jetzigen Stapelplatz der Darfur-Caravanen, hatte ich Gelegenheit einige Nachrichten über die verschiedenen Marschrouten dieser Handelszüge einzuziehen. Ich verdanke dieselben theils dem schon lange dort stationirten Herrn Dr. Cunny, theils einigen in Siut anwesenden Gellab's, die schon grosse Caravanenreisen im Innern Afrika's gemacht haben wollten.

„Die Stationen der Route von Siut nach Darfur wurden mir folgendermassen angegeben:

Von Siut über Beni Ali nach Baris (grosse Oasis von Theben)	3	Tagereisen.
Von Baris nach Mokehs	6	„
Von Mokehs bis Schehp	9	„
Von Schehp bis Åse-Selime	5	„

Von Áse-Selime nach Legía oder L'gía .	5	Tagereisen.
Von Legía nach Bir-el-Melch	7	„
Von Bir-el-Melch nach Miduhb	5	„
Miduhb ist an der Grenze Darfurs in einer kleinen herrlichen Oase und ist bewässert durch eine famose Quelle.		
Von Miduhb bis Darfur	4	„
Route von Darfur nach Tripolis:		
Darfur bis Borgů (Wadaï) überall Wasser in Fülle	16	„
Borgů, Bahr-el-Gasahl — Baggermé, Wasser in Fülle	10	„
Baggermè bis Afnuh, theilweise Wasser .	18	„
Afnuh bis Bornu	16—17	„
Bornu bis Fezzan , ...	32	„

In Bornu sollen sich Consular-Agenten von England und Frankreich befinden. Der Sultan von Bornu, der jetzt in Streitigkeiten mit Darfur verwickelt ist, ist den Europäern nicht abhold und wünscht vorzüglich Waffen-Arbeiter aus dem Land der Franken zu erhalten. In seinem Lande soll es Weisse und Christen geben. Das erstere ist sehr fruchtbar und durchfurcht von vielen nach Süden und Westen ziehenden Strömen. Der gegenwärtige Sultan von Wadaï heisst Sultan Scherif.

Im Süden von Darfur liegen einige kleine von Darfur abhängige Staaten: Dar Mara, Dar Kalla und Dar Fungaru.

Dar Mara ist sehr gebirgig, hat viele nach Süden fliessende Ströme und Bäche, producirt ungemein viel Honig, Wachs und Früchte aller Art und besitzt reiche Minen. Die Bewohner sind ein Negerstamm, der keine Fremden in seinem Lande duldet, und das Land ist sogar den Darfurern verschlossen. Sie bezahlen aber 10 Procent des Ertrags ihrer Felder etc. an den Sultan von Darfur.

Dort finden sich auch antike Städte und Tempel, viel schöner erhalten als die Egyptens und Nubiens und mit ähnlichen Schriftzügen wie letztere bedeckt. Der Bahr-el-Abiad (über dessen Lauf man mir aber bloss ganz undeutliche Schilderungen gab) soll viele Zuflüsse aus Norden erhalten und gegen den Äquator zu einen sehr starken Schellal [1]) überspringen; von diesem Punkt aus soll er mehr

[1]) Wasserfall.

nach Westen umbeugen (nämlich seine Richtung gegen seine Quellenländer zu). Die grossen sumpfigen Ebenen im Süden und Osten von Dar Schilluk waren meinen Berichterstattern wohl bekannt.

Wie schon bemerkt, konnte ich wenige Zeit meiner Reise bis hierher am Lande zubringen, daher auch die gemachten naturhistorischen Sammlungen nicht eben belangreich sind.

Von Säugethieren aquirirte ich bloss eine Partie Fledermäuse, eine Myodes-Art (vielleicht *M. niloticus*) in allen Altersstufen und einen *Erinaceus auritus*.

Ein bei Garnak erlegter *Canis pallidus* konnte, da er mit der Kugel durch den Schädel geschossen war, nicht präparirt werden.

Aus der Vogelwelt beobachtete ich von Minieh aufwärts sehr viele *Vultur auricularis* (*Otogyps nubicus*, *Griff.*) und *V. fulvus*. Von Adlern wurden bloss 2 *Aquila pennata* eingesammelt und *Circaëtos brachydactylus* bemerkt. Erstere, ein gepaartes Paar, waren eben mit Reparatur eines alten Nestes auf einer Sykomore beschäftigt. In der Nähe von Liut war ich so glücklich, einen *Falco Eleonorae, Géné* zu erlegen. Er trägt das sogenannte Normalkleid und befand sich einige Tage lebend auf der Barke, wo ich ihn längere Zeit beobachtete und zeichnete. In seinem Magen fand ich eine Menge *Ascaris* und in seinen Eingeweiden Bandwürmer von namhafter Grösse.

Bei den Ruinen von Dendera erhielt ich einen Circus, den ich bis jetzt nicht bestimmen konnte. Es ist ein altes Männchen, von Grösse und Schwungfederverhältnissen des *Circus pallidus*, *Sykes*, unterscheidet sich aber von letzterm durch braungelbe Längsflecken auf Brust, Weichen und den äussern Schwanzfedern. Von *Circus cineraceus*, *Mont.* unterscheidet er sich durch weit kürzere Schwingen. Von dem südlichen Uhu (*Bubo ascalaphus*, *Sav.*) beobachtete ich 5 Exemplare in einer Felsschlucht etwas nördlich von Alt-Gurna (Theben), konnte aber trotz aller angewendeten Mühe keines derselben habhaft werden.

Von Raben kamen mir bloss der überall gemeine *Corvus cornix* und selten *C. umbrinus*, *Haselq.* vor.

Hirundo alpestris und *riparia* sind überall häufig, seltener in Oberegypten *H. cahiriaca*.

Merops Savignii und *apiaster*, die in Unteregypten so gemein, sind hier ganz verschwunden und ersetzt durch *Merops viri-*

dis, *Lath.*, der eben brütet. *Cuculus (Coccystes) glandarius* selten, bloss einmal bei Siut erlegt.

Aus der Ordnung der eigentlichen Singvögel ist Alles, mit Ausnahme von *Drymoica gracilis*, *Sylvia galactotes*, *S. Bonellii*, *S. cysticola* und *S. pallida*, *Alauda cristata*, *A. isabellina* und *A. bifasciata*, und einigen Steinschmetzern (*Saxicola lugens*, *S. leucura* und einer bei *El Káb* erlegten neuen Species) dem Norden zugeeilt. *Pyrgita hispaniolensis* und *domestica* sind überall gemein. *Pyrrhula githaginea*, der etwa unter dem 25° N. B. beginnt, hat sich von seinen Felsgebirgen und aus den steinigen Ebenen mit seinen Jungen in die Palmwälder geflüchtet.

Pterocles senegalensis und *Pt. Lichtensteinii* sind in Oberegypten weit seltener als *Pt. guttatus*.

Im seichten Wasser treiben sich grosse Schaaren von *Pelecanus crispus*, *Platalea leucorodia*, *Ciconia alba etc.* herum, einzelner ist am Strande *Ardea garzetta*, *A. comata*, *A. russata* und *A. cinerea*. *Ardea nycticorax* brütet derzeit in grosser Menge auf Palmen, Sykomoren und Sant (*Acacia nilotica*). *Anas clypeata et crecca* sind noch ziemlich selten.

Larus fuscus, *Sterna nigra*, *leucopareja et nilotica* und *Rhynchops orientalis* fischen einzeln und in grossen Gesellschaften am Strand, wohin auch *Chenalopex aegyptiaca* ihre Jugend auf die Weide bringt. *Phoenicopterus antiquorum* und *Ibis falcinellus* trafen wir bloss südlich vom 26° N. B. und nur junge Vögel. Gemein sind dagegen überall *Hoplopterus spinosus*, *Pluvianus aegyptiacus et Oedicnemus crepitans*, weniger häufig *Tringa Temminckii et Tr. alpina*, aber alle im schönsten Sommerkleid.

Von Reptilien, Fischen und Insecten ist noch nichts von Bedeutung eingesammelt worden; auch bin ich bezüglich der Präparation in grosser Verlegenheit, da mir fast Alles in jetziger, heisser Jahreszeit, trotz aller möglichen Sorgfalt, zu Grunde gegangen ist.

Sehr auffallend ist hier zu Lande, dass verschiedene Arten und sogar verschiedene Individuen aus der Vogelwelt so ganz abweichende Brutzeiten haben; die an den Seen und Sümpfen des Delta nistenden Wasser- und Sumpfvögel, als Pelikane, Flamingo, Purpurhühner etc. machen ihre Bruten regelmässig zwischen März und Juni. Dagegen glaube ich, dass z. B. manche Singvögel, die hier schon im Februar Eier legen, und 2 Monate später mit ihren Jungen

weiter nördlich ziehen, dort wieder zum 2ten Male und mehr nisten. So fand ich *Hirundo riparia* schon zu Anfang Februar am Nilufer brütend und später bis auf die letzte ausgezogen. *Anthus cervinus*, *Alauda cristata*, *Motacilla flava etc.* brüten ebenfalls schon Anfang März und verschwinden grossentheils im April und Mai.

Andere Arten, wie *Hirundo cahiriaca*, *Sylvia cysticola etc.* traf ich von Frühlings Anfang bis December mit Eiern oder Jungen und beobachtete nie, dass mehrere oder viele Paare, die in nächster Nachbarschaft wohnten, zu ganz gleicher Zeit Bruten machen. *Hoplopterus spinosus* und namentlich *Ardea russata* (*A. bubulcus* der *Descript. de l'Egypte*) habe ich nie vor Juli und August auf ihren Brüteplätzen getroffen. Spätere Erfahrungen werden hoffentlich bald zu einigen sicheren Aufklärungen hierüber führen.

Von hier aus werde ich so schnell als möglich nach Phylae umbarkiren und von dort meine Reise nach Wadi Halfa, das in 6—8 Tagen erreicht werden sollte, fortsetzen. Den Weg nach Neu-Dongola muss ich zu Kameel machen und dort oder in Alt-Dongola gedenke ich den Verlauf der Regenzeit im Sudan abzuwarten; dort muss sich auch weitere und bessere Gelegenheit zu naturhistorischen Sammlungen ergeben, die nicht versäumt werden soll, und über deren Verlauf, sonstige Beobachtungen und geographische Notizen möglichst regelmässige Berichte ich abzustatten mich bestreben werde.

Heuglin.

Vorträge.

Die Löwe'schen Ringe, eine Beugungs-Erscheinung.

Von dem w. M. W. Haidinger.

Als ich geleitet durch die Erscheinung des Interferenz-Schachbrettmusters [1]) die gelben Farben der Polarisationsbüschel, und die begleitenden violetgrauen Räume als durch Beugung hervorgebracht bezeichnete, lag bereits eine weitere mir damals unbekannte Beobachtung über die Natur der gelben Farbe der Sectoren vor, die als eine unzweifelhafte Bestätigung der dort auseinandergesetzten An-

[1]) Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. October 1851.

sicht gelten darf. Hr. Professor Stokes hatte nämlich bereits im Jahre 1850 eine Untersuchung über die Wirkung der verschiedenen Arten des farbigen Lichtes auf die Erscheinung der Polarisationsbüschel in der Versammlung britischer Naturforscher zu Edinburg mitgetheilt [1]). Er betrachtete zu diesem Zwecke durch ein Nichol'sches Prisma, das abwechselnd rasch um einen rechten Winkel gedreht wurde, die einzelnen Farbentöne eines Spectrums, das auf einem weissen Papierblatt aufgefangen war, hervorgebracht durch ein zur Beobachtung der Fraunhofer'schen Linien mit einem Prisma combinirtes Fernrohr. In Roth und in Gelb erschien keine Spur eines Büschels. Sie fingen erst im Grün, etwa bei der Linie *E* an, sichtbar zu werden. Sie waren besonders deutlich im Blau, vorzüglich bei der Linie *F*. Prof. Stokes konnte sie ungefähr bis zur Linie *G* verfolgen, und es schien ihm, dass nur die Lichtschwäche verhinderte, sie noch im Violett zu sehen. Im homogenen Lichte waren die Büschel, wenn sie je erschienen, nur dunkler als das farbige Feld, aber von derselben Farbe. Im Blau erschienen sie bei Hrn. Prof. Stokes etwas kürzer als sonst.

Im weissen Lichte, so schliesst Hr. Prof. Stokes, welches aus allen Farben zusammengesetzt ist, muss daher die Farbe der Büschel aus Roth, Gelb, ohnedem der hellsten Farbe, und vielleicht etwas Grün bestehen, die zusammen gerade den nicht ganz reinen gelblichen Ton hervorbringen, den man in der That beobachtet. Weniger glücklich als der gelbe Ton der Büschel ist vielleicht das Blau (oder Grauviolet) der begleitenden Flecken erklärt, indem sie entweder dem Farbencontrast, oder dem Umstande zugeschrieben werden, dass das den Büscheln abgängige Licht gerade denselben zur Seite gefunden werden muss [2]).

---

[1]) On Haidinger's Brushes. By Professor Stokes M. R. Report of the twentieth Meeting of the British Association for the Advancement of Science; held at Edinburg in July and August 1850. Notices and Abstracts pag. 20.

[2]) The blueness of the side patches may be merely the effect of contrast, or the cause may be more deeply seated. If the total illumination perceived be independent of the brushes, the light withdrawn from the brushes then must be found at their sides, which would account, independently of contrast, both for the comparative brightness and for the blue tint of the side patches.

Bei Kerzenlicht sieht man keine Büschel. Hr. Prof. Stokes sah sie deutlich, wenn er durch blaues Glas und das Nichol'schen Prisma hindurchsah. Durch das blaue Glas wird ein Theil der weniger brechbaren Strahlen des Kerzenlichtes absorbirt. Bei ziemlich dunkelblauem Glase erschienen nach Stokes die Büschel statt gelb, roth. Dass im Tageslichte durch das nämliche blaue Glas die Büschel nur dunkler, im Kerzenlichte aber deutlich roth erschienen, nicht sowohl durch Lichtintensität, als durch ihre Farbe verschieden, erklärt Stokes dadurch, dass das Verhältniss der rothen Strahlen gegen die blauen grösser im Kerzenlicht, als im Tageslicht ist.

Farbige Gläser gaben ähnliche Erscheinungen; in rothen und gelben Gläsern kein Büschel. Grüne Gläser liessen die Büschel fast deutlicher wahrnehmen, als das gleichförmige Wolkenlicht.

Bei einer Anzahl von farbigen Gläsern, bei farbigen Auflösungen habe ich Hrn. Prof. Stokes Beobachtungen vollkommen bestätigt gefunden, namentlich die Beobachtung beim Kerzenlichte durch blaues Glas. Die Erscheinung des rothen Büschels im Kobaltglase ist besonders merkwürdig. Sie hängt wohl mit dem Umstande zusammen, dass das Kobaltglas bei einer gewissen Dicke alles Orange, Gelb und das meiste Grün bereits absorbirt hat, wie man sich leicht durch ein Prisma überzeugen kann, welches einerseits eine rothe Lichtflamme, anderseits die blaue, immer schwächer von Grün und Violett eingesäumt erscheinen lässt. Ist das Glas heller blau, so ist auch bei Kerzenlicht der Büschel gelb. Dagegen ist bei dunkelblauen Gläsern, auch wenn man gegen die Sonne sieht, und die dichroskopische Loupe zur Untersuchung anwendet, der Büschel deutlich roth; übereinstimmend mit den vorhergehenden Beobachtungen, hatte ich auf Hrn. Regierungsrath von Ettingshausen's Veranlassung längst die Erscheinungen der Büschel im homogenen Lichte zu untersuchen begonnen, aber weil die erste Beobachtung im homogenen gelben Lichte der Spiritusflamme kein besonderes Ergebniss wahrnehmen liess, andere Lichtarten nicht ferner untersucht. Erst kürzlich, und zwar bevor ich von der Mittheilung des Hrn. Prof. Stokes Kenntniss hatte, untersuchte ich zu dem gleichen Zwecke die Auflösung des Kupferoxyd-Ammoniaks, die bekanntlich ein nahe homogenes Licht zeigt. Nach Sir John Herschel geht diese schöne blaue Farbe in den dicksten Stellen in Violett über, so dass der reine violette Strahl

in allen Dicken durch eine solche Auflösung hindurchgeht. Ich beobachtete den Contrast der beiden Bilder mit einer dichroskopischen Loupe, indem ich durch eine mit der genannten Auflösung gefüllte länglich-viereckige Flasche hindurchsah. Nach den dickeren Stellen gesehen, erscheinen nun die Büschel, nicht wie etwa auf dem Blau des Himmels gelb auf blassblauem Grunde, sondern auf dem reinen dunkelblauen Grunde vollkommen schwarz. Schwarz ist der Abgang alles Lichts, aber wenn in dem Blau der Auflösung schon kein Grün, kein Gelb, kein Roth mehr übrig war, was konnte sich für eine andere Erscheinung zeigen, als gerade die, dass jede Farbe fehlt, und also der Büschel schwarz ist.

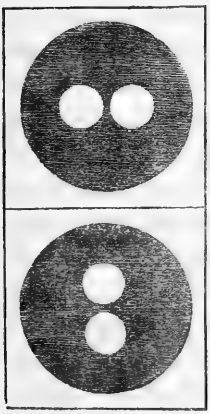
Mir scheint die Reihe der vorbemerkten Erscheinungen der Ansicht, dass die Farbentöne der Polarisationsbüschel auf der Beugung des Lichtes beruhen, die vollständige Gewissheit zu geben. In dem mehr gemischten Lichte, besonders im Weiss, erscheinen die gelben, kräftigen, hellern Töne auch in der Erscheinung der Büschel. Wo das schwächere Blau oder Violet fehlt, im Gelb, Roth, verschwindet das den Büschel begleitende, und ihn durch Contrast deutlicher hervorhebende Blau oder Violet ebenfalls, und man sieht das Feld einfach Gelb oder Roth. Im Gegentheile, wo das Gelb und Roth fehlt, sieht man freilich die begleitenden Räume um so deutlicher hervortreten, aber gerade da, wo der Büschel sich zeigen sollte, fehlt der Farbeneindruck gänzlich, der Büschel ist schwarz, und erst nach einiger Zeit gleicht sich die Empfindung des Auges wieder zu einem gleichförmig blauen Felde aus, welches indessen sodann die Netzhaut um so empfindlicher zurücklässt, den schwarzen Büschel in der Kreuzrichtung wahrzunehmen, wenn ihm die in dieser Richtung polarisirte Lichtfläche nun dargeboten wird.

Ich beabsichtige hier nicht alle Theorien zur Erklärung der Erscheinung der Polarisationsbüschel vergleichungsweise wieder durchzugehen, die in ihrer Zeit mehrfach besprochen worden sind. Nur der Ansicht des Hrn. Abbé Moigno glaube ich hier erwähnen zu müssen, weil sie an sich sehr annehmbar erschien, und bisher als auch neben andern Erklärungsarten giltig angenommen werden konnte, durch die neue Beobachtung aber eben so vollständig ausgeschlossen wird, als die übrigen bisher vorgeschlagenen Erklärungsarten durch anderweitige Betrachtungen bereits unstatthaft erschienen, Hr. Moigno betrachtete nämlich das Gelb der Büschel als

durch das Maximum des Lichtes, das Violet als durch das dazu complementäre Minimum hervorgebracht [1]), eine Ansicht, welcher ich gerne beipflichtete [2]), weil sie doch einige Rechenschaft über die Natur der Farbentöne zu geben schien. Allein man findet die Büschel im reinen Blau schwarz. Dies ist nicht nur Abgang von Roth, Gelb und Grün, sondern es ist Abgang des Maximums vom Licht überhaupt. Die Form der Erscheinung bleibt, aber die Farbe verschwindet. Die Erklärung, dass der Büschel durch das Maximum von Licht überhaupt hervorgebracht ist, findet sich also durch die neueren Beobachtungen von Stokes und von mir gänzlich ausgeschlossen.

Zur Beobachtung der schwarzen Büschel kann man anstatt des Contrastes der beiden Bilder der dichroskopischen Loupe auch sehr einfach und zweckmässig einer Turmalinplatte sich bedienen, welche man auf das die blaue Flüssigkeit enthaltende Fläschchen legt und mit den beiden Daumen von der Seite her fest hält, so dass es vollkommen um den Azimuthalwinkel von 90° beweglich bleibt, um den es zur Hervorbringung des Contrastes der in zwei senkrecht auf einander stehenden Richtungen polarisirten Lichtflächen herumgedreht werden muss. Man hält die ganze Gruppe fest vor das Auge und blickt gegen ein gleichförmiges Lichtfeld hin, am besten gegen einen gleichförmig grauen Wolkenhimmel.

Fig. 1.



Als ich die Beobachtung das erstemal anstellte, war ich indessen kaum mehr über das Erscheinen der Büschel mit schwarzen Farben überrascht, als durch das gleichzeitige Hervortreten der Löwe'schen Ringe, und zwar in einem so innigen Zusammenhange, dass sie in der That wie ein einziges aus einem Gusse mit den Polarisationsbüscheln hervorgegangenes Phänomen sich darstellten.

Die Erscheinung selbst ist in der beifolgenden Skizze beiläufig dargestellt; zu Innerst die Erscheinung der schwarzen Büschel, aber gegen aussen unmerklich verlaufend und gänzlich umgeben von dem rund herum zusammenhängenden Löwe'schen Ringe, der wie der Büschel auch im

[1]) Répertoire d'Optique. IV.

[2]) Poggendorff's Annalen. Bd. 68, S. 74.

Blau am dunkelsten sich zeigt. Zieht man die Turmalinplatte zwischen dem blauen Kupferoxyd-Ammoniakfläschchen und dem Auge hinweg, bleibt der Eindruck des Ringes allein noch übrig, verliert aber doch auch bei längerem Hindurchsehen an Intensität.

Die Löwe'schen Ringe sind noch bisher so wenig Gegenstand der Untersuchung der Physiker gewesen, dass ich hier wohl das Wichtigste zur Charakterisirung derselben wiederholen darf, so wie ich die Nachricht am 1. Jänner 1847 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften[1]) gegeben habe. Hr. General-Probirer A. Löwe beobachtete, dass wenn man durch ganz klare seladongrüne Auflösungen von Chromchlorid im Wasser gegen einen hellen Grund hinblickt, sich dem Auge genau in der Sehrichtung auf dem grünen Grunde violette Ringe darstellen, und das zwar stets von scheinbar gleicher Grösse — mit der Iris des Auges vergleichbar, welche die Pupille umgibt — man mag nun durch cylindrische oder flache von Ebenen begrenzte Glasflaschen hindurchsehen, man mag sie ganz nahe vor das Auge halten oder sie in der Entfernung des deutlichsten Sehens dem Auge darbieten. Auflösungen von Chromalaun, von grünem mangansauren Kali bei seinem Übergange in die rothe Färbung durch Oxydation, zeigten analoge Erscheinungen; beim Chromalaun neigte sich die Farbe der Ringe in das Indigblaue. Kupferchlorid, essigsaures Kupfer gaben keine Ringe, sondern in der Sehaxe einen etwas lebhafter gefärbten helleren Fleck. Durch längeres Betrachten der Ringe erschienen auf abwechselnd betrachtetem weissen Grunde die Erscheinungen subjectiver Farben.

Ringe erscheinen auch, wenn man durch Glasplatten hindurch sieht; man vermehrt ihre Lebhaftigkeit, wenn man sie allmählich neigt, so dass man gewissermassen durch eine während der Beobachtung immer dicker werdende Schicht hindurchsieht. Nach einer von Löwe angegebenen Methode bemerkt man die Ringe immer deutlicher, wenn man das gleichfarbige, durchsichtige Feld erst in einiger Entfernung betrachtet und es dann nach und nach dem Auge näher bringt. Vergrössert man die Entfernung, so wird gegentheils die Erscheinung eines etwas helleren, selbst eines complementären Fleckes hervorgebracht.

[1]) Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. II. Bd., S. 77.

Ich glaubte damals für die Erklärung mit der Einwirkung des gleichfarbigen Gesichtsfeldes auf die Netzhaut des Auges durch Ermüdung desselben auszureichen, wobei namentlich bei den von Sir John Herschel sogenannten dichromatischen Mitteln der gereizte Theil ausserhalb rings um ein kleines Centralfeld liegend vorzugsweise für die Farbe des zweiten Farbenmaximums empfindlich würde.

Schon dort (p. 81) folgt die Stelle: „Aber auch solche Mittel, „die nur ein Maximum haben, zeigen oft die Erscheinung der „Ringe. Darunter muss insbesonders die Auflösung von Kupfer„oxyd in Ätzammoniak erwähnt werden, deren schöne blaue Farbe „in den dicksten Stellen nach Herschel in Violett übergeht, indem „sie den reinen violetten Strahl in allen Dicken hindurchlässt. Hier „erscheinen die Ringe dunkler, blau, etwas ins Violette geneigt. In „grösserer Entfernung vom Auge gehalten, ist eine gleich grosse „Fläche dunkler, näher zum Auge gebracht, wird sie lichter, aber „der Ring erscheint."

Seit jener Mittheilung habe ich noch oft die Löwe'schen Ringe gesehen. Sehr auffallend schien es mir, als ich sie kurze Zeit darauf bei Hrn. Prof. Petzval in dem Blau des prismatischen Spectrums erblickte, welches durch ein Fernrohr zur Beobachtung der Fraunhofer'schen Linie gebildet, auf mattgeschliffenem Glase aufgefangen war. Hier war nicht an ein dichromatisches Mittel zu denken, eben so wenig als bei dem Kupferoxyd-Ammoniak.

Die Projection des Ringes auf einer durch das blaue Mittel betrachteten Fenstertafel lässt eine ziemlich entsprechende Messung zu. Die Entfernung fand ich etwa zwanzigmal so gross als der Durchmesser des Ringes. Aus diesem Verhältnisse folgt die Winkelgrösse des Ringes 4° 50′ übereinstimmend mit der Schätzung der Grösse der Polarisationsbüschel von Silbermann 5°[1]) und mit der Schätzung derselben Büschel von Sir David Brewster zu 4°[2]).

Die letztere Stelle heisst „Die scheinbare Grösse der Büschel „ist etwa = 4°, dieselbe wie die des *Foramen centrale*, und „des von mir entdeckten schwarzen Fleckes von abweichender „Empfindlichkeit." Ich habe die Beschreibung dieser zuletzt ange-

---

[1]) Comptes rendus etc. J. XIII, Nr. 13, 28. Sept. 1846, p. 629.

[2]) Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Classe, November-Heft 1850.

gebenen Entdeckung noch nicht aufgefunden, doch bezieht sich auf sie auch eine Stelle in Abbé Moigno's *Répertoire d'optique moderne*. Gewiss ist sie es, die mit der Erscheinung der Ringe übereinstimmt.

Aus der vollständigen Übereinstimmung der Ringe im polarisirten und im gewöhnlichen Licht in ihrer Lage, und aus den ganz gleichen Farbentönen, welche sie in beiden zeigen, scheint hervorzugehen, dass auch eine ganz gleiche Grundursache bei der Hervorbringung der Erscheinung beider im Auge thätig ist. Dass die Beugung des Lichtes die Farbe der Polarisationsbüschel erklärt ist, glaube ich durch die Erscheinung des Schachbrettes, durch die in der gegenwärtigen Mittheilung angeführten Arbeiten von Prof. Stokes und durch die „Schwarzen Büschel im Blau" hinlänglich fest begründet. Es blieben freilich noch mancherlei Versuche und Beobachtungen zu machen übrig, um die Verbindung mit den Ringen vollständig herzustellen und jedes Einzelne genügend nachzuweisen, dennoch glaube ich nicht anstehen zu sollen, die oben erwähnten Beobachtungen bekannt zu machen und auf sie die Ansicht zu gründen, dass auch die Löwe'schen Ringe durch die Beugung des Lichtes bedingt sind. Als ich im verflossenen Februar das Vergnügen hatte, Hrn. Wilhelm Wertheim bei mir zu sehen, sprach er die Ansicht aus, dass die Grösse der Pupille einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Erscheinung ausüben dürfte. Es ist dies gewiss nicht unwahrscheinlich, aber ich untersuche es hier nicht weiter, so wie ich überhaupt mehr die bisherigen Erfahrungen den theilnehmenden Forschern in diesem schönen Gebiete der Physik darlegen wollte, als dass ich alle die Arbeiten selbst unternähme, welche eine Aufklärung der mannigfaltigen Fragen versprechen, welche sich an das Bisherige anreihen.

In Verbindung mit der Erscheinung des Schachbrettes, und angeregt durch die schönen Beobachtungen der rothen Polarisationsbüschel im Blau von Hrn. Stokes, bei der Beobachtung derselben in blauem Kobaltglase von angemessenem dunklen Ton, will ich nur noch einiger Wahrnehmungen gedenken, die sich mir bei der Anwendung dieser Beobachtungen auf das Schachbrett und verwandte Erscheinungen darboten.

Man betrachte durch ein gesättigt blaues Kobaltglas, oder durch mehrere weniger gesättigte, bis man einen schönen dunklen

Ton erhält, eine Kerzenflamme, die hinlänglich weit entfernt ist, um sie nur als helle Scheibe zu sehen. Die Anwendung einer Loupe erlaubt es, die Entfernung kleiner zu nehmen. Das Bild der hellen Scheibe selbst erscheint nun roth, aber sie ist von einem herrlichen blauen Rande eingefasst. Bringt man im Gegentheil die Flamme dem Auge näher als die deutlichste Sehweite, wobei man indessen wohl thut, nicht die ganze Flamme auf einmal übersehen zu wollen, sondern man halte eine von einer runden kleinen Öffnung durchbohrte Karte vor das Licht, so erscheint die Scheibe blau und ist von einem rothen Rande umgeben. Die Erscheinung hat genau denselben Grund in der Beugung der Lichtstrahlen, wie die gelben und blauen Ränder der Begrenzung von Weiss und Schwarz, welche die schöne Erscheinung des Schachbrettes hervorbringen, das im Octoberhefte des Jahrganges 1851 unserer Sitzungsberichte beschrieben ist. Eben so erscheint ein einzelner runder Punkt, etwa $^1/_4$ Linie gross auf Schwarz, wenn man ihn dem Auge näher bringt als die deutlichste Sehweite, innen blau umsäumt von Gelb. Entfernt man ihn jenseits der deutlichsten Sehweite, so erscheint er innen gelb umsäumt von Blau. Die Beobachtung eines Lichtpunktes durch blaues Glas verändert die Natur der Erscheinung nicht, aber sie steigert die matteren Töne des blassen Gelb und unansehnlichen Blau zu dem herrlichen Gegensatze des tiefen gesättigten Granatroth und Lasurblau. Ausgezeichnet schön ist eben so die Beobachtung des Schachbrettmusters selbst durch das Stickpapier; auch hier erscheinen die herrlichsten rothen und blauen Töne, anstatt der gelben und bläulichen oder violettgrauen. Durch violettes Manganglas erscheint der Grund des Schachbrettes rosenroth statt weiss, die farbigen abwechselnd dunklen Felder dazwischen statt gelb und blassblau erscheinen roth und von einem schönen gesättigten Blau.

Die schwarzen Büschel kann man sehr schön und einfach auf folgende Weise beobachten. Man hält ein mit Kupferoxydammoniaklösung gefülltes Fläschchen vor das Auge, so dass das ganze Gesichtsfeld gleichförmig dunkelblau erscheint und betrachtet fest einen Punkt des blauen Himmelsgewölbes, wo das Blau ziemlich stark polarisirt ist, und also dem blossen Auge die gelben Büschel erscheinen würden. Gewiss ist sehr bald der Löwe'sche Ring sichtbar. Ohne die Lage der Auflösung zu verändern dreht man nun den Kopf so, dass man denselben Punkt unter einem Azimuthalwinkel von 90° sieht.

Sogleich erscheint der schwarze Büschel, begleitet von dem Löweschen Ringe. Bei wiederholter Veränderung der Lage wird die Erscheinung immer deutlicher.

Über die Einwirkung der Wurtz'schen flüchtigen Basen auf Senföl.

Von **Dr. Hinterberger.**

Senföl und Äthylamin.

Äthylamingas wird von Senföl unter bedeutender Erwärmung aufgenommen. Flüssiges Äthylamin fällt unter Zischen in Senföl. Schüttet man Senföl in flüssiges Äthylamin, so ist die Einwirkung so stark, dass das Senföl wieder heraus geschleudert wird. Diesen Vorversuchen nach glaubte ich hoffen zu dürfen, eine dem Thionsinamin ähnliche Verbindung darstellen zu können. Ich leitete Äthylamin so lange in Senföl bis dieses stark nach Äthylamin roch und vermied hierbei dadurch die zu starke Erhitzung, dass ich das Senföl in Eis stellte. Während des Durchleitens des Äthylamins wird das Senföl gelb und immer dickflüssiger, so dass es am Ende die Consistenz eines dünnen Syrups hat. Der Geruch des Senföles und sein Geschmack ist nun verschwunden, es riecht jetzt nach Äthylamin und hat einen gewürzhaften und zugleich bitteren Geschmack. Diese syrupdicke Flüssigkeit wurde beim Stehen an der Luft immer mehr rothbraun und schied selbst nach 6 Monaten keine Krystalle ab; sie bildete auch mit Säuren keine krystallisirbaren Salze.

Erhitzt man dieselbe in einer Proberöhre, so entwickeln sich weisse Nebel von stechendem Geruch, die sich zu ölartigen Tropfen verdichten; diese reagiren alkalisch, und werden durch Eisenchlorid blutroth gefärbt. Beim stärkeren Erhitzen bleibt eine glänzende Kohle zurück. Ich versuchte nun das Platinsalz darzustellen, das dem Thionsinamin-Platinchlorid entspricht, um auf diesem Wege zur Kenntniss der Zusammensetzung dieser Verbindung zu gelangen.

Ich leitete in die syrupartige Masse trockenes Chlorwasserstoffgas bis zur Sättigung, löste die dadurch noch dickflüssiger gewordene Masse in starken Alkokol und setzte dazu eine alkoholische Lösung von Platinchlorid.

Das Gemenge blieb klar, erwärmte sich aber nach einigen Minuten, trübte sich hiebei und schied eine Menge gelber nadelförmiger Krystalle ab. Diese wurden auf ein Filter geworfen und mit Alkohol ausgewaschen. Die Mutterlauge wurde mit den Waschflüssigkeiten vereinigt und durch mehrere Monate bei Seite gestellt; es setzten sich daraus grosse, vollkommen ausgebildete Krystalle von hellgelber Farbe ab.

Die Krystalle sind luftbeständig, lösen sich schwer im Wasser und Alkohol und bleiben bei 100° ganz unverändert.

Die Analyse derselben, bezüglich des Platingehaltes ergab folgendes:

0.932 Grm. der bei 100° getrockneten Substanz hinterliessen nach sechsstündigem Glühen 0,2636 Grm. Platin.

Mithin enthalten 100 Theile der Substanz

Gefunden	Berechnet
Platin 28·28	28·208.

Diesem zu Folge ist die Formel der Verbindung:

$$C_{12}\ H_{12}\ N_2\ S_2,\ H\ Cl + Pt\ Cl_2.$$

Diese Verbindung enthält die Basis $C_{12}\ H_{12}\ N_2\ S_2$ die, da sie dem Thionsinnamin homolog ist, vielleicht *Thiosinaethylamin* genannt werden kann.

Das Platindoppelsalz würde dann heissen:

Chlorwasserstoffsaures Thiosinäthylamin-Platinchlorid.

Dieses Salz muss bei der Atomgewichtsbestimmung durch mehrere Stunden geglüht werden, sonst ist das zurückbleibende Platin immer zu viel; da es hartnäckig den Schwefel zurückhält.

Da es mir trotz vieler Versuche nicht gelang, die Basis Thiosinäthylamin für sich krystallinisch darzustellen, so machte ich mich an die Darstellung des dem Sinnamin homologen Sinaethylamins und erhielt hiebei befriedigendere Resultate.

Zur Darstellung des Sinäthylamins mischt man Thiosinäthylamin mit frisch gefälltem reinen Bleioxydhydrat und erhitzt im Wasserbade, bis eine filtrirte Probe mit Bleioxydhydrat unter Zusatz von Kali nicht mehr schwarz wird. Man kocht nun die erhaltene schwarze Masse zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol aus, und verdampft die

erhaltene Lösung. Man erhält eine dunkelgelbe syrupartige Masse, die nach Monaten fast ganz krystallinisch wird. Trennt man die Mutterlauge durch Auspressen zwischen Papier von den Krystallen und löst diese in Äther, so bekommt man die Verbindung rein.

Das Sinäthylamin krystallisirt in dendritenartig angeordneten Nadeln schmeckt sehr bitter, und löst sich in Alkohol und Äther, nicht in Wasser, die Lösungen reagiren alkalisch. Es schmilzt bei 100° C. zu einer farblosen Flüssigkeit, die bei Berührung mit einem kalten Gegenstande, z. B. mit einem Glasstabe rasch von der Berührungsstelle aus krystallinisch erstarrt.

In Chlorwasserstoffsäure löste es sich zum Theile auf, diese Lösung wurde verdünnt, und mit Platinchlorid versetzt. Es schieden sich rothgelbe Federchen ab, die behufs der Analyse mit Wasser gewaschen, und bei 100° C. getrocknet wurden.

Die Analyse ergab Folgendes

0,2155 Grm. Substanz gaben 0,068 Grm. Pt.

Mithin in 100 Theilen

	Gefunden.	Berechnet.
Platin	31,55	31,24

Das salzsaure Sinäthylaminplatinchlorid hat mithin die Formel

$$C_{12}\ H_{10}\ N_2\ ,\ H\ Cl + Pt\ Cl_2.$$

Lässt man ein Gemisch der alkoholischen Lösung des Sinäthylamins mit der alkoholischen Lösung von Platinchlorid durch längere Zeit stehen, so erhält man dieselbe Verbindung in warzenförmigen Krystallen.

Die Lösung des Sinäthylamins gibt mit einer wässerigen Lösung von Einfachchlorquecksilber einen weissen, flockigen Niederschlag. Dieser wurde mit Wasser, und dann mit Alkohol gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet.

Die Quecksilberverbindung des Sinäthylamins schmilzt im Wasserbade zu einer gelben harzartigen Masse, die beim Erkalten krystallinisch erstarrt.

1,0398 Grm. der Substanz geben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxydes 0,52 Grm. Kohlensäure 0,171 Grm. Wasser und 0,6099 Grm. Quecksilber.

In 100 Theilen

	Gefunden.		Berechnet.			
Kohlenstoff ..	13.63	—	13,95	—	72 —	C_{12}
Wasserstoff..	1,82	—	1,93	—	10 —	H_{10}
Stickstoff ...	—	—	5,44	—	28 —	N_2
Chlor	—	—	20,57	—	106,2 —	Cl_3
Quecksilber..	58,65	—	58,11	—	300 —	Hg_3

Das Sinäthylamin-Quecksilberchlorid besteht mithin aus 1 Äquiv. Sinäthylamin und 3 Äquiv. Quecksilberchlorid und hat die Formel

$$C_{12}\ H_{10}\ N_2 + 3Hg\ Cl.$$

Aus Mangel an Rohmaterial zur Bereitung des Äthylamins konnte die Arbeit nicht weiter ausgeführt werden.

Ich habe ferner versucht, die Verbindungen des Senföls mit Methylamin, Propylamin und Amylamin darzustellen.

Ich bekam nirgends eine krystallisirte Verbindung, sondern nur braune syrupdicke Flüssigkeiten. Die Platinverbindungen der meisten dieser Senfölammoniaks können aber, soviel mich die bisherigen Versuche lehrten, krystallinisch dargestellt werden.

Die Fortsetzung dieser Arbeit wird mir in kurzem möglich sein, da ich durch meine Schüler grössere Mengen von salzsaurem Äthylamin, Methylamin, Propylamin und Amylamin darstellen lasse.

Über einige Doppelsalze des Cyanquecksilbers.

Von **G. Kohl** und **A. Swoboda.**

Das Cyanquecksilber geht mit Chlornatrium und anderen Chlormetallen Doppelverbindungen ein, wie Poggiole [1]) gezeigt hat; es bildet auch nach Custer [2]) Doppelsalze mit verschiedenen Jodmetallen. Die Doppelverbindungen, die das Cyanquecksilber mit den Alkaloiden eingeht, sind bis jetzt wenig oder gar nicht untersucht worden. Wir machten es uns daher zur Aufgabe, dergleichen Verbindungen darzustellen, und theilen hiermit die bisher erlangten Resultate mit.

---

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 64, S. 302.

[2]) Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 68, S. 323.

Strichnin-Quecksilbercyanid.

Zur Darstellung dieses Salzes bereitet man sich eine wässerige heisse Lösung von neutralem salzsauren Strichnin und ebenfalls eine heisse wässerige Lösung von Cyanquecksilber und mischt die beiden Lösungen, nachdem man sie mit ziemlich viel Wasser verdünnt hat. Es bleibt das Gemische nur kurze Zeit klar; bald scheiden sich nadelförmige Krystalle ab. Die Mutterlauge wurde von den Krystallen getrennt, diese selbst auf ein Filter gebracht, und behufs der Analyse bei 100° C. getrocknet. Die Krystalle dieser Verbindung sind sehr gut ausgebildet, vollkommen farblos, lösen sich schwer in kalten, ziemlich leicht in heissem Wasser, und in Alkohol.

Die Analyse wurde nach der von Bunsen angegebenen, und von Hinterberger bis ins Detail beschriebenen und etwas verbesserten Methode für die Analyse quecksilberhaltender organischer Substanzen ausgeführt.

1,0192 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxydes 2,0134 Grm. Kohlensäure, 0,4338 Grm. Wasser und 0,201 Grm. Quecksilber.

Es enthalten mithin 100 Theile:

	Gefunden.		Berechnet.				
Kohlenstoff	53,87	—	53,18	—	264	—	C_{44}
Wasserstoff	4,72	—	4,63	—	23	—	H_{23}
Stickstoff	—	—	8,45	—	42	—	N_3
Sauerstoff	—	—	6,46	—	32	—	O_4
Quecksilber	19,72	—	20,14	—	100	—	Hg
Chlor	—	—	7,13	—	35,4	—	Cl
			100,00	—	496,4		

Hiermit besteht diese Verbindung aus einem Äquivalente chlorwasserstoffsauren Strichnins und aus 1 Äquivalente Cyanquecksilber, und hat die Formel:

$$C_{42}\ H_{22}\ N_2\ O_4\ ,\ H\,Cl + C_2\ N\,Hg.$$

Berberin-Quecksilbercyanid.

Man erhält diese Verbindung, wenn man eine heisse, wässerige Lösung von salzsaurem Berberin mit einer heissen, wässerigen Lösung von Cyanquecksilber versetzt und das klare Gemisch an einem ruhigen Ort stehen lässt. Es scheiden sich beim Erkalten eine Menge gelber, sternförmig gruppirter Krystallnadeln ab, die wegen ihrer Unlöslich-

keit im kalten Wasser und Weingeist zur Genüge damit auf einem Filter ausgewaschen werden können. Dieses Salz ist löslich in heissem Wasser und heissem wässerigen Weingeiste; verändert sich weder an der Luft noch bei 100° C.

0,4067 Grm. der bei 100° C. getrockneten Substanz lieferten bei der Verbrennung mit chromsaurem Bleioxyd 0,078 Grm. Quecksilber.

Dieses gibt in 100 Theilen:

	Gefunden.	Berechnet.			
Kohlenstoff	—	50,92	— 264	—	C_{44}
Wasserstoff	—	3,66	— 19	—	H_{19}
Stickstoff	—	5,40	— 28	—	N_2
Sauerstoff	—	13,91	— 72	—	O_9
Quecksilber	19,17	19,29	— 100	—	Hg
Chlor	—	6,82	— 35,5	—	Cl
		100,00	— 518,5		

Aus dieser Zusammensetzung ergibt sich die Formel:

$$C_{42}\ H_{18}\ NO_9\ ,\ H\ Cl + C_2\ N\ Hg.$$

da 1 Äquivalent salzsaures Berberin mehr 1 Äquivalent Cyanquecksilber.

Caffeïn-Quecksilbercyanid.

Setzt man zu einer heissen Lösung von Caffeïn in 85% Weingeist eine heisse wässerige Lösung von Cyanquecksilber, so bleibt die Flüssigkeit klar, scheidet aber beim Abkühlen eine Menge nadelförmiger farbloser Krystalle ab. Da dieselben im Wasser und Alkohol schwer löslich sind, so konnten sie damit zur Genüge ausgewaschen werden. Sie veränderten sich nicht bei 100° C. und gaben, nachdem sie bei dieser Temperatur getrocknet waren, bei der Analyse folgende Resultate:

0,7181 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mit chromsaurem Bleioxyde 0,324 Grm. Quecksilber.

Mithin sind in 100 Theilen enthalten

	Gefunden.	Berechnet.			
Kohlenstoff . . .	—	26,91	— 120	—	C_{20}
Wasserstoff . . .	—	2,24	— 10	—	H_{10}
Stickstoff	—	18,83	— 84	—	N_6
Sauerstoff	—	7,18	— 32	—	O_4
Quecksilber . . .	45,11	44,84	— 200	—	Hg_2
		100,00	— 446		

Hieraus ergibt sich die Formel:

$$C_{16}\ H_{10}\ N_4\ O_4 + 2C_2\ N\ Hg.$$

Es gehen mithin 2 Äquivalente *Cy Hg.* mit 1 Äquiv. Caffeïn eine Verbindung ein. Das Caffeïnquecksilbercyanid ist auf ähnliche Weise zusammengesetzt, wie das von Nicholson zuerst dargestellte Caffeïnquecksilberchlorid, das die Formel hat $C_{16}\ H_{10}\ N_4\ O_4 + 2\ Hg\ Cl$.

Äthylamin-Quecksilbercyanid.

Mischt man eine wässerige Lösung von neutralem salzsauren Äthylamin mit einer wässerigen Lösung von Quecksilbercyanid und dampft hernach im Wasserbade bis zur Krystallisation ein, so erhält man diese Verbindung in grossen farblosen Krystallen.

Es bildet blättchenförmige Krystalle, löst sich leicht im Wasser, schwer im kalten Weingeist und hat einen unangenehmen metallischen Geschmack. Es ist luftbeständig und erträgt vollkommen gut die Hitze des Wasserbades.

1,077 Grm. der bei 100° C. getrockneten Substanz lieferten bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxydes 0,642 Grm. Quecksilber.

Demnach sind in Theilen enthalten:

	Gefunden.		Berechnet.			
Kohlenstoff	—	—	14,39	—	48,0	— C_8
Wasserstoff	—	—	2,39	—	8,0	— H_8
Stickstoff	—	—	12,59	—	42,0	— N_3
Chlor	—	—	10,67	—	35,5	— Cl
Quecksilber . . .	59,61	—	59,96	—	200,0	— Hg_2
			100,00	—	333,5	

Aus diesen Zahlenwerthen ergibt sich die Formel:

$$C_4\ H_7\ N\ H\ Cl + 2\ Hg\ C_2\ N.$$

d. i. 1 Äquivalent chlorwasserstoffsaures Äthylamin mehr 2 Äquivalente Cyanquecksilber.

Es wurde ferner versucht, die Quecksilbercyanid-Verbindungen von Piperin, Chinin und Solanin darzustellen. Das Piperin-Quecksilbercyanid konnte ebenso wie das Chinin-Quecksilbercyanid bisher nicht krystallisirt erhalten werden. Mischt man eine alkoholische Lösung von salzsaurem Chinin mit einer alkoholischen Lösung von Quecksilbercyanid, so erhält man nach dem freiwilligen Verdunsten der Flüssigkeit, eine braune harzartige Masse, die selbst nach monate-

langem Stehen keine Spur von Krystallisation zeigt. Eine rothgelbe harzähnliche Masse, neben reinem Piperin bekommt man, wenn man ein Gemisch von salzsaurem Piperin und Quecksilbercyanid, die beide in alkoholischer Lösung sind, an der Luft stehen lässt. Das Solanin scheint mit Quecksilbercyanid ebensowenig, wie mit andern Salzen eine Verbindung zu einem Doppelsalze einzugehen.

Über einige neue Doppelsalze des Äthylamins und Propylamins.

Von **M. Reckenschuss.**

Chlorwasserstoffsaures Äthylamin-Chlorpalladium.

Dampft man eine wässerige Lösung von chlorwasserstoffsaurem Äthylamin mit einem Überschusse einer wässerigen Lösung von Pladiumchlorur im Wasserbade ein, so krystallisirt dieses Doppelsalz heraus, die Krystalle sind schwarz im durchfallenden Lichte sehr schön roth, federfahnenartig gruppirt, und haben eine beträchtliche Grösse. Sie geben ein rothbraunes Pulver und behalten ihren Glanz in der Hitze des Wasserbades vollkommen bei.

0,2495 Grm. der bei 100° C. getrockneten Substanz geben 0,078 Grm. Palladium, mithin sind in 100 Theilen enthalten:

	Gefunden.	Berechnet.			
Kohlenstoff	—	14,10	— 24	—	C_4
Wasserstoff	—	4,70	— 8	—	H_8
Stickstoff	—	8,22	— 14	—	N
Palladium	31,26	31,26	— 53,2	—	Pd
Chlor.	—	41,73	— 71,0	—	Cl_2
		100,00	— 170,2		

Die Formel dieser Verbindung ist mithin:

$$C_4 H_7 N, Cl H + Pd Cl.$$

das chlorwasserstoffsaure Propylamin bildet mit Palladiumchlorur ebenfalls ein schön krystallisirtes Doppelsalz, das im trocknen Zustande nach Häringen riecht, und bei 100° C. schmilzt. Ich hatte zu wenig von diesem Salze, als dass ich eine Atomgewichtsbestimmung machen konnte.

Propylamin-Alaun.

Zur Darstellung dieses Salzes wurde das Propylamin durch Destillation der Häringslacke mit Kalilauge dargestellt. Trotzdem, dass bedeutende Mengen Häringslacken in Arbeit genommen wurden, war die Ausbeute von Propylamin verhältnissmässig gering, weil sich hierbei immer zugleich eine grosse Menge Ammoniak entwickelt. Wenn man daher eine grössere Menge des Destillats mit Chlorwasserstoffsäure neutralisirt, dann eindampft und den Rückstand mit absolutem Alkohol auskocht, so bleibt das meiste ungelöst, und erweist sich als Chlorammonium. Das zuerst erhaltene chlorwasserstoffsaure Propylamin ist braun. Zersetzt man dieses mit Ätzkalk, leitet das Propylamingas in Wasser, und neutralisirt die erhaltene Flüssigkeit mit Schwefelsäure und dampft sie zur Trockene ein, so erhält man vollkommen weisses, schwefelsaures Propylamin. Mischt man eine wässerige Lösung dieses Salzes mit einer wässerigen Lösung von schwefelsaurer Thonerde, und lässt das Gemische durch längere Zeit an der Luft stehen, so scheiden sich grosse, farblose Krystalle aus, die dem gewöhnlichen Alaun, dem Aussehen nach, ähnlich sind.

Die Krystalle des Propylamin-Alauns sind farblos, vollkommen durchsichtig, verbreiten den penetranten Geruch nach Häringen, lösen sich leicht in Wasser, und haben einen süsslich zusammenziehenden Geschmack.

Sie schmelzen bei 100° und blähen sich bei einer Temperatur über 120° unter Verlust des Krystallwassers bedeutend auf. Die Analyse derselben ergab folgende Resultate:

0,542 Grm. lufttrockener Substanz verloren im Luftbade bei 150° C. — 0,243 Grm. Wasser.

0,2067 Grm. der Substanz gaben 0,195 schwefelsaure Baryterde.

Dieses gibt in 100 Theilen:

	Gefunden.		Berechnet.
Wasser . . .	44,83	—	44,407
Schwefelsäure .	32,38	—	22,89

Es ist demnach die Formel des Propylamin-Alauns:

$$C_6 H_9 N, SO_3, Al_2 O_3, 3SO_3 + 24HO.$$

Es ist mithin Ammoniak-Alaun in dem das Ammonium-Oxyd durch Propylamin ersetzt ist.

Zersetzungsproducte der Federn, Igelstacheln, Haare, des Globulins, Hamatins und der Flügeldecken der Maikäfer mit verdünnter Schwefelsäure.

Von **A. C. Leyer** und **Köller.**

A. Federn, Igelstacheln und Haare.

Diese drei Producte des Thierlebens werden gewöhnlich unter den Hornsubstanzen abgehandelt, weil sie viele Eigenschaften mit dem Horn und unter einander gemein haben. Scherer hat die meisten organischen Analysen der Horngebilde gemacht und von Gorup-Besanez wies zuerst den bedeutenden Kieselerde-Gehalt der Vogelfedern [1]) nach. Gorup hat gefunden, dass die Vogelfedern im Mittel zwischen 1 und 32% Kieselerde enthalten; er hat auch hervorgehoben, dass sich dadurch die Vogelfedern wesentlich von den andern Horngebilden unterscheiden; er fand nämlich bei der Analyse der Asche der Igelstacheln, dass diese nur ganz geringe Mengen von Kieselerde enthalten. Das Ochsenhorn wurde in Liebig's Laboratorium von Dr. Hinterberger bezüglich der Zersetzungsproducte mit verdünnter Schwefelsäure und Kalihydrat untersucht und dabei gefunden, dass Tyrosin und Leucin hierbei als die Producte der Zersetzung auftreten. Da einiger Unterschied zwischen den einzelnen Horngebilden schon aufgefunden wurde (wie z. B. zwischen Igelstacheln und Federn) und eine Untersuchung der Zersetzungsproducte der meisten Horngebilde noch nicht bekannt ist, so wurden die obigen Hornsubstanzen in dieser Richtung von uns untersucht.

Es wurde die Arbeit zuerst mit den Federn begonnen, und in derselben Weise mit den Igelstacheln und Haaren wiederholt.

1 Pfund Gänsefedern, welche durch Abwaschen vom anliegenden Schmutze und Fette befreit waren, wurden mit 4 Pfund Schwefelsäure, die vorher mit 12 Pfund Wasser verdünnt worden war, übergossen und in einem geräumigen Glasballon am Sandbade der Kochhitze überlassen. Nach 3stündigem Einwirken der heissen, verdünnter Schwefelsäure schwollen die Federn an, bekamen ein gallertartiges Aussehen, und lösten sich nach längerem Kochen vollständig

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 61, S. 46.

zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit auf. Diese Flüssigkeit wurde nun durch 4 Tage in der Kochhitze erhalten, und das verdampfte Wasser von Zeit zu Zeit durch frisches ersetzt. Diese Flüssigkeit wurde nun, um die Schwefelsäure zu entfernen, mit verdünnter Kalkmilch versetzt, bis sie stark alcalisch reagirte kurze Zeit gekocht und filtrirt.

Beim Neutralisiren mit Kalkmilch und beim nachherigen Kochen entwickelte sich neben Ammoniak ein eigenthümlicher Geruch, der an den Geruch der von Wurtz entdeckten Basen erinnerte. Um die hiebei entweichenden Gase näher zu untersuchen, wurde das Filtrat von schwefelsaurem Kalk behufs der Destillation in eine Retorte gebracht, diese luftdicht, mit einem Liebig'schen Kühlapparate in der Weise verbunden, dass die wenigen flüchtigen Producte wieder in die Retorte zurückfliessen konnten, und ein Gefäss, das mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure zum Theil erfüllt war vorgelegt. Das Destillat wurde im Wasserbade verdampft, vollkommen getrocknet und dann mit absolutem Alkohol ausgekocht, die alkoholische Lösung wurde wieder verdampft und das Ausziehen des Rückstandes mit Alkohol wiederholt. Die so erhaltene Salzmasse wurde nach kurzer Zeit an der Luft feucht, löste sich leicht im Wasser und gab, mit Platinchlorid im Wasserbade eingedampft, dunkelgelb gefärbte Krystalle, die sich zum Theil in heissem Wasser lösten. Es wurde zu wiederholten Malen der Gehalt derselben an Platin bestimmt und dabei 43 bis nahe 44% Platin gefunden. Es ergaben mithin diese Analysen, dass das dabei entweichende Gas vorzüglich Ammoniak ist, lassen aber auch in Frage gestellt, ob nicht noch andere Basen die dem Ammoniak homolog sind, hierbei entweichen. Seit dem Werthheim aus der Häringslacke Propylamin dargestellt hat, ist man sogar im Interesse der Wissenschaft verpflichtet, jedes Gas, das wie Ammoniak riecht, näher zu untersuchen. Bei der Fäulniss einiger albuminartiger Stoffe, erhielt Bopp dieselben Producte wie bei der Behandlung derselben mit Schwefelsäure; tritt nun bei der Fäulniss der Häringe ein Glied der Wurtz'schen Reihe auf, warum sollten nicht ähnliche Ammoniaks sich auch bei der Zersetzung der albuminartigen Stoffe mittelst Schwefelsäure bilden?

Nachdem die Ammoniak-Entwicklung aufgehört hatte, wurde die Flüssigkeit zur Ausfällung des überschüssigen Kalkes mit Schwefelsäure versetzt und zu dem Filtrate von dem hierhei enstandenen Niederschlage so lange essigsaures Bleioxyd gegeben, als noch ein Nieder-

schlag entstand. (Die Neutralisation der den überflüssigen Kalk enthaltenden Flüssigkeit mit Schwefelsäure geschah mit der grössten Sorgfalt, dessen ungeachtet brachte das jetzt zugesetzte essigsaure Bleioxyd einen voluminösen Niederschlag hervor. Es enthielt dieser Niederschlag ausser schwefelsaurem Bleioxyd noch andere organische Substanzen, deren Untersuchung noch im Gange ist.) Die Flüssigkeit wurde nun mit dem Bleiniederschlage kurze Zeit gekocht, filtrirt, und durch das Filtrat zur Entfernung des überschüssigen Bleioxydes Schwefelwasserstoffgas geleitet. Das Filtrat vom Schwefelblei gab beim Eindampfen und nachherigen längeren Stehen concentrisch gruppirte Krystallnadeln, die durch 2maliges Umkrystallisiren aus Wasser vollkommen weiss erhalten wurden. Sowohl die äusseren Eigenschaften als auch die Analyse dieser Krystalle zeigen, dass sie Tyrosin $C_{18}\ H_{11}\ N\ O_6$ sind.

0,352 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxydes 0,7637 Grm. Kohlensäue und 0,194 Grm. Kohlensäure und 0,194 Grm. Wasser mithin sind in 100 Theilen enthalten.

	Gefunden.		Berechnet.			
Kohlenstoff . . .	59,14	—	59,67	—	108 —	C_{18}
Wasserstoff . . .	6,12	—	6,08	—	11 —	H_{11}
Stickstoff . . .	—	—	7,73	—	14 —	N_1
Sauerstoff . . .	—	—	26,52	—	48 —	O_6
			100,00	—	181 —	$C_{18}H_{11}NO_6$

In der Mutterlauge von dem Tyrosin waren noch anorganische Salze und Leucin enthalten. Um das Letztere darzustellen, wurde folgende Methode als die einfachste und am schnellsten zum Ziele führende erkannt:

Es wird die Mutterlauge von den Tyrosinkrystallen mit viel starkem Alkohol versetzt, wodurch alle anorganischen Salze gefällt werden und das Filtrat abgedampft; es krystallisirt hierbei das Leucin in Menge heraus und kann durch einmaliges Umkrystallisiren aus Alkohol vollkommen rein erhalten werden. Es stellte perlmutterglänzende Blättchen dar, die bei der Berührung mit einem trockenen Glasstabe nach vielen Richtungen verstäubten, sich sublimiren liessen und beim Verbrennen den Geruch nach gebratenen Vögeln verbreiteten. Die Krystalle lösten sich leicht in Wasser, Alkohol, Säuren und Alkalien und gaben bei der Analyse folgende Resultate:

0,2526 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxydes 0.5114 Grm. Kohlensäure und 0,2287 Grm. Wasser. In 100 Theilen sind demnach enthalten:

	Gefunden.	Berechnet.		
Kohlenstoff . . .	55,18	54,96	— 72 —	C_{12}
Wasserstoff . . .	10,05	9,92	— 13 —	H_{13}
Stickstoff . . .	—	10,68	— 14 —	N
Sauerstoff . . .	—	24,44	— 32 —	O_4
		100,00	— 131 —	$C_{12}H_{13}NO_4$

Schliesslich wollen wir noch eines Versuches erwähnen, den wir bezüglich der Löslichkeit der Federn im Wasser von höherer Temperatur als 100° Cels. machten. Wir füllten eine 5 Zoll lange Glasröhre mit Federfahnen und Wasser soweit an, dass nur mehr ein Zoll freier Raum blieb, schmolzen diese zu und legten sie in ein Ölbad. Dieses wurde bei 200° C. durch mehrere Stunden erhalten und nach dieser Zeit das Rohr aus demselben genommen. Es waren die Federfahnen spurlos verschwunden. Die Flüssigkeit war schwach gelblich gefärbt, zeigte den Geruch nach verbrannten Federn und hatte einen flockigen Niederschlag abgesetzt.

Auf dieselbe Weise wie die Federn wurden die Igelstacheln, die Menschenhaare und die Flügeldecken der Maikäfer mit verdünnter Schwefelsäure behandelt und hierbei ebenfalls neben Leucin Tyrosin erhalten.

B. Globulin und Haematin.

Ein halber Eimer Ochsenblut wurde der freiwilligen Gerinnung überlassen, das hierbei abgeschiedene Serum abgegossen und der Blutkuchen zu wiederholten Malen mit kaltem Wasser gewaschen. Der Blutkuchen wurde nun in Portionen in leinene Tücher gebunden und unter Wasser ausgepresst. Die erhaltene rothe Flüssigkeit wurde ferner mehrmals durch feine Tücher filtrirt, um die kleineren Flocken von Fibrin zu entfernen, und nun durch Kochen unter Zusatz von etwas Essigsäure coagulirt. Das erhaltene Coagulum konnte, dem vorher angegebenen Verfahren gemäss, nur kleine Mengen von Eiweiss und Faserstoff enthalten und musste der Hauptmasse nach das sein, was man gewöhnlich mit dem Namen Blutkörperchen bezeichnet. Die Blutkörperchen wurden mit Schwefelsäure haltenden Weingeist

ausgezogen; hierbei blieb das Globulin ungelöst, während sich das Hämatin löste. Die alkoholische Lösung wurde nach der Neutralisation mit Ammoniak zur Trockniss verdampft, und das schwefelsaure Ammoniak durch Waschen des Rückstandes mit Wasser vom Hämatin, das in Wasser unlöslich ist, getrennt.

Sowohl das Globulin als das Hämatin lieferten bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure reichliche Mengen von Tyrosin und Leucin. Beim Verarbeiten einer grösseren Menge von Globulin wurde folgende Methode angewendet und als praktisch und schnell zum Ziele führend gefunden:

Es wurde 1 Pfund Globulin mit 4 Pfund Schwefelsäure und 12 Pfund Wasser durch 40 Stunden gekocht, die erhaltene braune Lösung mit Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction versetzt und wieder erhitzt. Das Filtrat von dem hierbei entstandenen Niederschlage wurde mit Schwefelsäure versetzt, bis es nur mehr schwach alkalisch reagirte, darnach filtrirt und das Filtrat eingedampft. Es krystallisirt hierbei das Tyrosin in Massen heraus und aus der Mutterlauge von dem Tyrosin lässt sich das Leucin ebenfalls in grosser Menge nach dem schon oben angedeuteten Verfahren gewinnen. Das freie Akali schadet mithin der Krystallisation nicht so sehr, als die freie Säure, die man in Form von Schwefel- oder Essigsäure bei jeder andern Bereitungsart in die Flüssigkeit hinein bekommt. Ferner vermeidet man bei dieser Bereitungsart das Fällen der freien Schwefelsäure durch essigsaures Bleioxyd, das immer eine bedeutende Menge Tyrosin und Leucin mit niederschlägt. Abgesehen von der Einfachheit dieser Methode, bietet sie noch den Vortheil, dass man nicht so oft zu filtriren braucht, denn jeder Niederschlag, sei er schwefelsaurer Kalk oder schwefelsaures Bleioxyd oder Schwefelblei, schliesst einen Theil der krystallisirbaren Substanzen ein, der dann natürlich ein Verlust ist, indem er sich schwer vom besagten Niederschlage trennen lässt.

Mag man nun annehmen, es enthalten die Blutkörperchen als Hauptbestandtheile Fibrin und mit dem Blutfarbstoff verbundenes Albumin oder es bestehen dieselben aus dem sogenannten Globulin und Hämatin; die Thatsache ist durch diese Arbeit bekräftigt, dass die Blutkörperchen albuminartige Substanzen enthalten, die dem Fibrin Cascin, Albumin und der Hornsubstanz ähnlich sind, denn die Blutkörperchen liefern beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure die-

selben Zersetzungsproducte, wie die in dieser Richtung bereits untersuchten Albuminkörper.

Den bisherigen Forschungen gemäss geben mithin Albumin, Fibrin, Cascin, Horn, Federn, Haare, die Blutkörperchen und die Flügeldecken der Maikäfer bei der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure Tyrosin und Leucin als Zersetzungsproducte.

SITZUNG VOM 22. JULI 1852.

Eingesendete Abhandlungen.

Beiträge zur Naturgeschichte der Insecten.

Von **Ernst Heeger.**

(Mit Taf. XXVI—XXX.)

(Vorgetragen in der Sitzung am 2. October 1851.)

(Vierte Fortsetzung.)

Naturgeschichte des Bibio Marci L. (Märzen-Haarmücke).

Die Larven (Maden) der Haarmücken überhaupt überwintern gesellschaftlich im kalten, d. i. Kuh- oder Schaf-Dünger oder auch in sonst verfaulten Pflanzenmassen und verwandeln sich Anfangs Frühling; jene des *B. marci* aber schon Ende Februars oder mit Beginn des März zur ganz besonders geformten Puppe, aus welcher sich dann nach vierzehn bis zwanzig Tagen, jedoch nur an warmen Tagen, anfangs die Weibchen, sechs bis acht Tage später die Männchen entwickeln und zum Vorschein kommen; sie nähren sich dann auf Blüthen, noch lieber auf Pflanzen, welche mit *Aphiden* besetzt und deren Blätter mit dem Saft derselben befeuchtet sind.

Nachdem sie sich so mehrere Tage genährt haben, begatten sie sich bei Tage. Die befruchteten Weibchen legen dann an einem passenden Ort in oberwähnte Düngerarten, wo die Larven hinlängliche Nahrung finden, 120 bis 150 Eier auf einmal ab, und sterben gewöhnlich bald darnach an demselben Orte; nach drei bis vier

Wochen entwickeln sich die Larven, häuten sich in Zwischenräumen von 12 bis 15 Tagen dreimal, und überwintern gewöhnlich vollkommen ausgewachsen.

Beschreibung.

Die Eier sind weiss, häutig, glatt, fast walzig, vorne etwas zugespitzt, gewöhnlich $^1/_2$ Linie lang, halb so dick.

Die Larven sind gleich nach dem Auskriechen nochmal so lang als das Ei, schmutzig-weiss, werden graulich, dann braungrau; der Kopf vom Körper deutlich abgesondert; sie haben zwölf Leibabschnitte, welche in Querreihen mit hornhäutigen Dornen besetzt sind; vollkommen ausgewachsen 7 bis 8 Linien lang, $^1/_5$ so dick und gänzlich fusslos.

Der Kopf fast kugelig, etwas gedrückt, harthornig, oben wenig, unten am Hinterrande tief eingebuchtet und mit einer bedeutend erhobenen Leiste umgeben; oben hat er vier im Quadrat stehende runde Vertiefungen, und ist kaum halb so breit als der erste Leibabschnitt.

Die Oberlippe vorne häutig abgerundet, mit sechs kurzen geraden Zähnen bewaffnet, und mit Borsten bewimpert, die hintere Hälfte derbhornig-braun, weberschitzenähnlich geformt, $^1/_3$ so breit als der Kopf, halb so lang als breit.

Die Oberkiefer derbhornig, dunkelbraun, so lang als die Oberlippe breit, etwas mehr als halb so breit als lang, der Rücken fast im Viertelzirkel gebogen, sehr verdickt, an der Spitze doppelzähnig; die Kaufläche unter der Spitze zweizähnig.

Die Unterkiefer am Grunde nur $^1/_4$ schmäler als die Oberlippe, so lang als breit; der Stiel hat die ganze Breite des Grundes, kaum $^1/_6$ so lang als breit, liegt quer, das Tasterstück ebenfalls braun, hornig, etwas schmäler und so lang als der Stiel in derselben Lage; die äusseren Taster dreigliederig, hornig, am äusseren Rande fast nochmal so lang als am Innenrande, kaum $^1/_4$ so breit als der Stiel; am Vorderrande mit kurzen, geraden, um den Rand stehenden beweglichen und hornigen Zähnchen bewaffnet; das zweite Glied kugelig, halb so dick als das erste; drittes Glied walzig, so lang als das zweite, fast nur $^1/_4$ so dick als lang; innere Taster eingliederig, tonnenförmig, fast so lang als die äusseren, am Vorderrande mit acht stumpfen hornigen und beweglichen Zähnchen umkreiset; Kaustück (innere

Lappen) nicht vorfindig. Unterlippe häutig, nicht so breit als das Kinn, so lang als breit, mit abgerundetem Vorderrande; Kinn ½ so breit als lang, dickhornig, am Vorder- und Hinterrande mit abgerundet zahnartigen Verlängerungen, in der Mitte eiförmig ausgehöhlt und nur häutig; Taster konnte ich keine vorfinden.

Fühler fehlen ebenfalls, obschon Bouché bei *Bibio hortulanus* sehr deutlich drei Glieder angibt und abbildet; eben so wenig konnte ich auch Augen auffinden.

Die Athmungsöffnungen *(Stigmata)* sind verhältnissmässig gross, hornig und rund, die beiden am Aftergliede linear, dreimal so gross als die der Seiten, auch anders gebildet als jene.

Die Leibes-Abschnitte sind mit halbhornigen, dornartigen und mit kleinen, spitzen, mit aufwärtsstehenden Schüppchen besetzten, kegelartigen Auswüchsen bewaffnet, so zwar, dass am Vorderbrust-Abschnitte oben und unten in zwei Querreihen je sechs, auf der Oberseite der neun folgenden Abschnitte oben nur eine Reihe zu sechs, unten aber am zweiten und dritten auch nur eine, an den folgenden acht Abschnitten hingegen zwei Reihen, die vordere zu sechs, die hintere zu vier sich zeigen, der vorletzte (eilfte) hat auf den Rücken nur vier in einer Reihe, der letzte oben keine, unten aber um die After-Öffnung sechs, übrigens hat noch jeder Abschnitt, den letzten ausgenommen, an jeder Seite einen solchen Auswuchs; die übrige Haut ist mit grösseren und kleineren hornigen Dornen dicht besetzt.

Die Puppen (Nymphen) sind schmutzig-grau, vier bis fünf Linien lang, eine bis anderthalb Linien breit; die männlichen, gewöhnlich bedeutend kleiner, haben, wie die Fliegen selbst, einen verhältnissmässig viel grösseren Kopf und Augen als jene der weiblichen; neun Hinterleibs-Abschnitte, deren Rückentheile an den Seiten gesäumt sind und die Bauchtheile überragen; die Flügelscheiden ragen bis an den Vorderrand des dritten Leibabschnittes, zwischen ihnen hangen die Fussglieder, welche ebenfalls nur bis an das Ende der Flügelscheiden reichen.

Am Rücken ist der Brustkasten ungetheilet, beinahe ⅓ so lang als die ganze Nymphe, halb so dick als lang, mit abgerundetem Vorder- und Hinterrande, in der Mitte der Länge nach schneidig erhoben, welche Erhöhung gegen den Hinterrand einen Höcker bildet; an den Seiten des zweiten und der fünf folgenden Hinterleibs-Abschnitte,

zunächst des Saumes, sitzen in vertiefter Umgebung die kleinen kreisrunden, hornigen Athmungsöffnungen.

Aus dem Hinterrande des letzten Abschnittes ragen an beiden Seiten zwei stumpfe, gerade, fast häutige Dornen hervor, welche kaum so lang als der Abschnitt, und nicht halb so dick als lang sind.

Beschreibung der Fliege und ihrer Theile.

Meig. I. Th., S. 311.

Die Fühler sind neungliederig, die Glieder beim Weibchen gleichgross, nur das neunte ist fast kugelförmig und beinahe nochmal so lang als das vorletzte, beim Männchen die beiden ersten, dann das siebente und achte Glied ¼ länger als die vier Zwischenglieder, das letzte aber halbrund, und fast nur halb so lang als das vorletzte; alle Glieder bei beiden Geschlechtern dicht und kurz behaart, am Vorderrande mit kurzen schwarzen Borsten bewimpert, beim Männchen aber noch die zwei ersten Glieder mit längeren schwarzen Haaren an der Aussenseite ziemlich dicht bewachsen.

Oberschnabel (Oberlippe) dünnhornig, fast lanzettförmig, flach, ⅓ so lang als der Kopf, am Grunde halb so breit als lang, die vordere Hälfte dicht mit gelben Haaren umsäumt, die hintere mit verdickten hornigen Leisten.

Die Oberkiefer (Saugrüssellappen) sind aussen dickhäutig, grau, mit kurzen Borsten im Haargrübchen besetzt, gewölbt, innen flach, dünnhäutig, dicht mit kleinen Saugwärzchen besäet, so lang als die Oberlippe, halb so breit als lang.

Unterkiefer hornig, braunschwarz, nur mit einfachem kegelförmigen Stiele, fünfgliederigen Tastern, und zwar: beim Männchen erstes Glied sehr klein, ringförmig, so breit als das zweite, am Vorderrande kaum halb so lang als breit, zweites Glied keilförmig, fast ⅓ so lang als der Oberschnabel, am Vorderrande ⅓ so breit als lang, drittes Glied ⅓ länger und kaum merklich breiter als das zweite, viertes wie das zweite, fünftes wie das vierte aber vorne abgerundet. Beim Weibchen das erste Glied napfförmig, so breit aber nochmal so lang als beim Männchen, zweites keilförmig, viermal so lang, und nur wenig breiter als das erste, drittes und viertes gleichgross, keilförmig, ⅓ kürzer als das zweite, fünftes fast pfriemenförmig, auch am Grunde verschmälert, gegen die Mitte so breit, und ¼ länger als das zweite.

Unterlippe (Unterschnabel) dickhornig, braun, vorne an den Seiten verdünnt, so lang als die Oberlippe, am Hinterrande bis $^1/_3$ der Länge breit ausgeschnitten, und durch eine dünne mit sehr kleinen, hornigen Dornen dicht besetzte Haut mit dem kurzen, kegelförmigen Kinne verbunden; am Vorderrande derselben raget die gelbhäutige, zweillappige und feinbehaarte Zunge bedeutend hervor.

Die grossen, ganz genäherten, halbkugeligen Augen haben sehr kleine sechseckige Zellen, in deren Winkeln ein langes schwarzes Haar stehet. Die Augen der Weibchen sind getrennt, klein, länglich und nackt.

Die drei sehr kleinen Nebenaugen stehen auf einer Erhöhung im Dreieck dicht an einander, bei beiden Geschlechtern gleich, und ganz am Hinterrande des Kopfes.

Die Vorderbeine der Männchen sind merklich länger als die der Weibchen, so lang als die Fliege; Schenkel länglich, $^1/_4$ so lang als das ganze Bein; Schienen $^1/_4$ kürzer als die Schenkel, am Vorderrande stark ausgeschnitten, am Aussenrande mit einem ziemlich langen Dorne bewaffnet, an beiden Beinen $^1/_3$ so dick als lang, die fünf Fussglieder zusammen nochmal so lang als die Schenkel, keilförmig; erstes und letztes gleichlang und breit, fast nochmal so lang als jedes der drei anderen gleich langen und auch gleich dicken Glieder; die Klauen kaum halb so lang als das letzte Glied, im Viertelzirkel gebogen, gegen den Grund mit einem stumpfen flachen Zahn.

Die Ferse dreilappig mit gelbem Filz.

Die Vorderbeine der Weibchen sind beinahe $^1/_6$ kürzer als die Fliege; die Schenkel $^1/_4$ so lang als das ganze Bein, halb so dick als lang, die Schienen $^1/_3$ kürzer als die Schenkel, gewöhnlich auch halb so dick als lang, am Aussenrande mit einem langen geraden Dorne bewaffnet; die Fussglieder wie bei den Männchen; die Klauen einfach ohne Zahn; die Fersenlappen gefilzt aber $^1/_4$ kürzer als die der Männchen.

Erklärung der Tafel XXVI.

Figur 1. Die Larve vom Rücken.
„ 2. Der Kopf von unten.
„ 3. Oberlippe der Larve.
„ 4. Oberkiefer derselben.

Figur 5. Unterkiefer } derselben.
„ 6. Unterlippe }
„ 7. Athmungsöffnung.
„ 8. Dessgleichen des Afterabschnittes.
„ 9. Häutige Dornen.
„ 10. Ein Stück der Larvenhaut.
„ 11. *a)* Puppe von vorne.
„ 11. *b)* Puppe von der Seite.
„ 12. *a)* Männliches, *b)* weibliches Vorderbein der Fliege.
„ 13. *a)* Männlicher, *b)* weiblicher Fühler der Fliege.
„ 14. Oberschnabel.
„ 15. Oberkiefer, (Saugerlappen).
„ 16. Unterschnabel (Saugerlappen).
„ 17. Verbindungsknochen, welche unter der Rüsselhaut verborgen sind.
„ 18. Männlicher Taster.
„ 19. Weiblicher Unterkiefer und Taster.
„ 20. Männliche Fussklauen und Fersenlappen.

Naturgeschichte der Porphyrops fascipes Meig.

Lebensbeschreibung.

Es überwintern sowohl vollkommene Fliegen unter loser Baumrinde und auch unter Laubwerk u. dgl. als auch Larven und Puppen unter der Rinde bereits gefällter Föhrenstämme, welche von Borkenkäfern durchwühlt ist und deren Bast in Fäulniss übergeht.

Erstere kommen schon Ende März und Anfangs April zum Vorschein, letztere verwandeln sich gegen Mitte April in der Larvenhaut zur Puppe, aus welcher dann nach 10 bis 14 Tagen, gewöhnlich des Morgens, einige Stunden nach Sonnenaufgang, die Fliege sich entwickelt.

Sie begatten sich gewöhnlich erst 10 bis 20 Tage nach ihrem Ausbrechen aus der Puppe, und dies nur bei warmer sonnenheller Witterung in den Nachmittagsstunden, bleiben nur kurze Zeit in copula, und das befruchtete Weibchen legt dann erst nach mehreren Tagen die Eier einzeln in faule Vegetabilien an den Rändern kleiner, unreiner Wassergräbern, oder hauptsächlich im Herbste bei warmer, nasser Witterung unter die aufgesprungene feuchte Rinde, oder in die kleinen Löcher oberwähnter Baumstämme, welche von Borkenkäfern durch dieselbe gebohrt sind, wo sich aber die

Larven nicht nur von Excrementen der Käferlarven, sondern vielmehr, wie oben erwähnt, vom faulen Baste nähren.

Aus den Eiern entwickeln sich die Larven nach kurzer aber sehr ungleicher Zeit, weil sowohl Wärme als Feuchtigkeit auf ihre Entwickelung in allen Verwandlungszuständen ungewöhnlich einwirken, so dass bei trockenem Frühlinge der grösste Theil derselben zu Grunde geht, den Sommer hindurch aber alle Verwandlungsformen einzeln bei feuchter, warmer Witterung, in Mehrzahl auf den Baumstämmen umherlaufend anzutreffen sind.

Die Fliegen schwärmen nur bei Tage in der grössten Hitze um oder an genannten Baumstämmen, oder laufen auch an den Wassergräben oder auf dem Wasser umher und nähren sich von der Feuchtigkeit des Uferschlammes an den Gräben.

Ich erzog sie auf beide Arten; zwischen faulem Laube und zwischen faulem Bast; sie fordern mehr als andere Larven Aufmerksamkeit, weil man sie weder zu nass noch zu trocken halten darf, und ihnen die Nahrung täglich zweimal befeuchten muss.

Beschreibung.

Die Eier sind walzig, weiss, der Länge nach eng gerifft, kaum $^1/_6'''$ lang, $^1/_{12}'''$ dick.

Die Larven werden 2 bis $2^1/_2$ Linie lang, kaum $^1/_4$ so dick, unten flach, fusslos, oben etwas gewölbt, rauh-lichtbraun, vorne und hinten verschmälert, mit deutlichem Kopf- und zwölf deutlichen Leibesabschnitten.

Der Kopf abgestumpft dreieckig, vorn verschmälert, flach, gekörnt, hornig, rothbraun, $^1/_6'''$ breit und lang, mit zwei erweiterten ausgebogenen, vom Munde bis zum Scheitel reichenden gekörnten Riffen und einer im Halbkreise gebogenen Leiste an jeder Seite.

Die Fühler stehen am Vorderrande des Kopfes, sind dünnhornig, zweigliederig, nur $^1/_4$ so lang als der Kopf; das erste Glied braun, fast kugelig, kaum halb so lang als das zweite; dieses gelb, fast glasartig, walzenförmig, halb so dick als lang.

Die Oberlippe dünnhornig, gelbbraun, $^1/_3$ so breit als der Kopf, halb so lang als breit, abgerundet, länglich-viereckig, am Vorderrande mit kurzen Härchen bewimpert.

Erster Leibring so lang als der Kopf, aber etwas breiter; er hat auf der Mitte ein dunkelbraunes, horniges, grosses, am Vorderrande

schmal, aber tief eingebuchtetes Schildchen, an der Seite einen hornigen, ziemlich langen Dorn.

Zweites Segment um $^1/_3$ breiter und länger als das erste, mit zwei, aber nur halb so langen Dornen an jeder Seite, als bei dem ersten; auf der Mitte des Rückens aber mit sechs, gegen den Hinterrand mit einander verbundenen, schmalen, hornigen Längsriffen, welche die Form einer Leuchterkrone bilden.

Dritter Abschnitt wenig breiter und so lang als der zweite, ebenfalls mit zwei Seitendornen und acht Längsriffen.

Die sechs folgenden Abschnitte sind gleich dem dritten, haben sieben Riffe, wovon der mittlere bedeutend verdickt ist; der zehnte gleicht dem zweiten, hat aber nur fünf Riffe; der eilfte ähnlich dem ersten, nur ist er bedeutend länger und hat statt dem Schildchen drei Riffe; der zwölfte Abschnitt ist ganz hornig, etwas breiter und länger als der Kopf, läuft in zwei Seiten und zwei Hinterdornen aus und ist am Ende mit einer ebenfalls hornigen, mit Borsten besetzten Afterröhre versehen.

Die Puppe ist $1^3/_4'''$ lang, $^1/_2'''$ dick, fast walzig, vorne und hinten wenig verschmälert, etwas vorwärts gebogen, dunkelgrünlichgrau, hat vorne am Kopfe eine hornige, schneidige Vorragung, und etwas weiter unten einen kurzen, breiten Dorn; die Flügelscheiden reichen an der Bauchseite bis über die halbe Puppenlänge hinab, zwischen ihnen liegen die Scheiden der Beine senkrecht; an den Seiten, hinter der Wurzel der Flügelscheiden, steht je eine, borstenähnliche, dicke, sehr lange hohle Röhre; der Halsschild nimmt $^1/_3$ der Rückenlänge ein und ist am Hinterrande stark abgerundet; die neun Hinterleibsabschnitte sind fast alle gleich lang, die acht vorderen am Hinterrande mit ungleich langen, steifen und spitzen Dornen bewaffnet.

Hat die Fliege die Puppenhülle verlassen, so bleibt diese als weisse, dünne, fast glasartige Haut zurück.

Die Fliege ist zwar bei Meigen Bd. IV, S. 54, Nr. 20 gut, aber nicht ganz genau beschrieben, da er nur das Männchen kannte; darum gebe ich die vergrösserte Abbildung und genauere Beschreibung des Weibchens.

Die Fliege wird $1^1/_2$—$2'''$ (Weibchen), 1—$1^1/_2'''$ (Männchen) lang; sie ist metallischgrün; Untergesicht schmal, die Augen aber ganz genähert (Männchen); weiter bis hinter die bedeutend getrennten Augen grün (Weibchen), im Tode schwärzlich. Nebenaugen

ziemlich gross, sehr genähert am Hinterrande des Kopfes. Brustkasten mit schwarzen Borsten zerstreut besetzt; der fünfringige Hinterleib mit sehr kurzen grauen Härchen ziemlich dicht besetzt, die Hinterränder der Abschnitte mit kurzen, schwarzen Dornen bewaffnet; die Beine dunkelbraun, die Schienen gelbbraun, an der gehohlkehlten Aussenseite mit starken Borsten auf den beiden Kanten besetzt; die hinteren blass, nur bei den Männchen etwas verdickt; die Flügelhaut etwas getrübt, und oben und unten mit kurzen Härchen bestreut; am Vorderrande mit schwarzen Dornen bewaffnet, der Aussen- und Hinterrand abwechselnd mit längeren und kürzeren Härchen bewimpert.

Die Härchen am Leibe, auf den Flügeln und an den Flügelrändern sind bei erzogenen deutlicher, aber doch immer nur mikroskopisch zu sehen, auch sind die Beine bei jenen, welche in freier Luft leben, wohl dunkler; sonst stimmt alles übrige mit Meigen's Beschreibung überein.

Erklärung der Tafel XXVII.

Fig. 1. Ein Ei, 24 Mal linear vergrössert.
„ 2. Eine Larve, 8 Mal linear vergrössert.
„ 3. Eine Puppe von vorne, } ebenso.
„ 4. „ „ von der Seite, }
„ 5. Eine Fliege (Weibchen), 6 Mal vergrössert.

Naturgeschichte und Lebensbeschreibung der Coccinella quinquepunctata Fab.

Die Käfer beiderlei Geschlechtes überwintern in unbewohnten Gartengebäuden, auch unter Baumrinden, abgefallenem, vom Winde in Winkeln zusammengetriebenem Laubwerke und anderen ähnlichen Orten, kommen im Frühlinge bei einer Wärme von 14 Graden aus denselben hervor, begatten sich aber erst bei Sonnenschein und noch höherer Wärme.

Drei bis vier Tage nachher legt das Weibchen bei Windstille und Sonnenschein 3 bis höchstens 10, im Ganzen aber 50 bis 60 Eier auf die Oberfläche solcher Pflanzen, welche mit braunen Blattläusen *(Aphiden)* häufig besetzt sind; als Wermuth *(Absinthium)*, Disteln *(Carduus)*, *Centaurea* u. dgl.

Aus diesen brechen nach 6 bis 8 Tagen die anfangs ganz schwarzen Larven, welche sich zuerst von der leer gewordenen

Eierschale, später von den kleinen jungen Blattläusen, nach der ersten Häutung aber, die nach 8 bis 10 Tagen erfolgt, schon von den erwachsenen nähren; nach weiteren 8 bis 10 Tagen erfolgt die zweite, und wieder nach ähnlicher Zeit die dritte Häutung; nach letzterer erhalten die Larven ochergelbe Flecke; nach 10 bis 12 Tagen heften sie sich an der Pflanze oder auch an andere trockene Gegenstände mit dem After, den Kopf nach abwärts gekehrt, an, und verwandeln sich nach 6 bis 8 Tagen, indem sie die Larvenhaut rückwärts schieben, zur anfangs gelben und endlich braun werdenden Nymphe.

Aus dieser erscheint nach 8 bis 10 Tagen der Käfer, mit gelben, punktlosen Flügeldecken, auf welchen erst nach einigen Stunden die schwarzen Punkte erscheinen, und sich die gelbe zur rothen Farbe umändert.

Erst anderen Tages geht dieser auf Nahrung aus, frist 80 bis 100, bei höherer Wärme aber auch bis 200 Blattläuse des Tages.

Beschreibung der verschiedenen Verwandlungszustände.

Das Ei kaum 1 Linie lang, halb so dick als lang, fast walzig, an beiden Enden wenig verschmälert, beinahe häutig, glatt, glänzend, gummiguttgelb.

Die Larve mit sechs Beinen und zwei After-Füssen, vor der dritten Häutung schwarz, ohne Glanz, hat durch alle drei Häutungen gleichen Bau bis zur vollkommenen Grösse, wird vier Linien lang, und erhält nach der dritten Häutung ochergelbe Flecke.

Kopf und seine Theile dichthornig, schwarz, ohne Glanz, plattgedrückt, kaum halb so breit als der Mittelleibsabschnitt, nicht ganz $^1/_4$ so dick als breit, vorne fast rund; erster Leibes- oder Vorderbrustabschnitt schwarzgrau, Vorder- und Hinterrand gerade, ochergelb gesäumt, nur um die Hälfte breiter als der Kopf, halb so lang als breit, an den Seiten stark abgerundet, mit zwei hornigen, schwarzen, abgerundet länglichen, in der Mitte schmal getrennten Schildchen, die gegen den Vorderrand etwas eingedrückt sind; der zweite oder Mittelbrustabschnitt etwas breiter und kürzer als der vorige, an den Seiten wie die übrigen neun abgerundet, schwarzgrau, in der Mitte eine Querreihe von sechs glänzend schwarzen, hornigen, ziemlich grossen, fast gleich weit entfernten Wärzchen, welche mit fünf bis sechs kurzen, schwarzen Borsten besetzt sind; er hat in der Mitte einen runden, fast die Länge des Abschnittes bedeckenden ocher-

gelben Fleck. Hinterbrust-Abschnitt wieder etwas breiter, aber sehr wenig länger als der vorhergehende, mit einem ochergelben Mittelfleck, in der Grösse des vorigen, der sich aber am Hinterrande als eine breite kurze Linie erweitert, und an den Aussenseiten des Hinterrandes eine eben so gelbe Makel hat; vierter Leibes-Abschnitt, wieder etwas breiter und nur wenig länger als der dritte, in der Mitte, wie die fünf folgenden, mit einer kleinen, runden, an beiden Seiten aber, wie der siebente Leibesabschnitt, mit zwei grossen, die Zwischenräume der Wärzchen ausfüllenden ochergelben, einwärts gebogenen Flecken. Fünfter und sechster Abschnitt etwas breiter und kaum merklich länger als der vierte, haben, ausser den schon besagten Merkmalen, nur zwischen dem inneren Wärzchen eine fast dreieckige, mehr und weniger grosse, ochergelbe Makel; siebenter Leibesabschnitt der breiteste, aber auch nur wenig breiter und länger als der sechste, gezeichnet aber wie der vierte; achter und neunter an Grösse und Zeichnung beinahe ganz wie der fünfte und sechste; der zehnte etwas schmäler und kürzer als der vorhergehende, hat zwischen den inneren Wärzchen zwei dreieckige ochergelbe Makeln, welche am Hinterrande durch einen eben solchen Strich mit einander verbunden sind; der eilfte wieder schmäler und kürzer als der vorige, aber ohne gelbe Zeichnung; der zwölfte oder Afterabschnitt ohne Wärzchen und Zeichnung, um $^1/_4$ schmäler, aber wenig kürzer als der vorletzte; die beiden After-Füsse bedeutend vorstehend.

Beschreibung der Mundtheile der Larve.

Oberlippe fast häutig, $^1/_3$ so breit als der Kopf, halb so lang als breit, an den Seiten abgerundet, in der Mitte des Vorderrandes etwas umgebogen; Hinterrand gerade, hat aber das besonders Bemerkenswerthe, dass er an den Seiten mit einem, die Oberkiefer umschliessenden, schwarzhornigen, an der Wurzel fast die Hälfte der Lippenbreite einnehmenden Mundtheil unmittelbar verwachsen ist.

Unterlippe fast häutig, länglich-schildförmig, halb so breit und fast so lang als die Oberlippe breit, vorne an den Seiten abgerundet, hinten zugespitzt, in der Mitte der Seiten etwas zusammengedrückt; der Vordertheil ist mit einer schwarzhornigen Leiste eingeschlossen, die ober der Mitte der Seitenränder einwärts gebogen endigt. In dieser Einsäumung stehen die beiden zweigliederigen, hornigen Taster, deren erstes Glied kaum $^1/_6$ so breit als die Lippe,

und halb so lang als breit ist; das zweite Glied ist so lang als das erste breit, an der Wurzel so breit als das erste lang, kegelförmig abgestumpft.

Oberkiefer ¼ kürzer als die Oberlippe breit, ¼ schmäler als lang, stark gebogen, zweizähnig und sehr stark ausgeschnitten, gehohlkehlt; der Rücken an der Wurzel nicht ganz ¼ so breit als der Oberkiefer an der Wurzelfläche; der innere Rand schneidig und mit einem schmalen, bedeutend langen, geraden und vorne abgerundeten Zahne versehen.

Unterkiefer etwas länger als die Oberlippe breit, an der Wurzel so breit als der Oberkiefer; Angel krumm; Stiel verkehrt herzförmig, ¼ länger als breit, das Tasterstück halb so lang als der Stiel, halb so breit als lang, oben und unten zugespitzt; Taster dreigliederig; erstes Glied etwas breiter als das Tasterstück, nur halb so lang als breit; zweites Glied wie das erste; drittes Glied so breit und dreimal so lang als das zweite, am Ende verschmälert; Kaustück ¼ schmäler, aber so lang als das dritte Tasterglied, walzig, vorne abgerundet, mit drei kurzen, geraden Zähnen und einer langen Borste besetzt.

Fühler und Augen konnte ich keine entdecken.

Vorderfüsse harthornig, dreigliederig, mit einzelnen Borsten besetzt. Erstes Paar: erstes oder Wurzelglied klein, abgestumpft dreieckig; zweites Glied so lang als die Oberlippe breit; ¼ so breit als lang, flach, wenig gebogen, die innere Seite gehohlkehlt; drittes Glied ¼ länger und beinahe nur halb so breit als das zweite, an der Wurzel etwas verdickt, am Ende gehohlkehlt. Die Mittel- und Hinterfüsse sind gleichgestaltet; erstes Glied etwas breiter als das der Vorderfüsse, kaum halb so lang als breit; zweites so lang, an der Wurzel fast so breit als das dritte der Vorderfüsse, vorne nochmals so breit als an der Wurzel, bis gegen die Mitte gehohlkehlt; drittes Glied so lang, gleich breit, aber etwas breiter als das zweite an der Wurzel, die Innenseite in der ganzen Breite gehohlkehlt, vorne abgerundet. Die Klauen aller sechs Füsse sehr klein, flach, stark gebogen, zweizähnig, welche Zähne aber nicht neben, sondern hinter einander stehen.

Beschreibung der Nymphe.

Die Nymphe um ¼ kürzer, aber nochmal so breit als die Larve, eiförmig, fast hornig, schwarzbraun, mit wenigen, sehr feinen und

kurzen Härchen besetzt. Am Rücken zeigt sich der Vorderbrustkasten am Vorderrande im Viertelzirkel gebogen, an der Wurzel gerade abgeschnitten, die beiden Enden etwas vorstehend, abgerundet; Mittelbrustkasten vorne gerade, $^1/_8$ schmäler als der Vorderbrustkasten, am Hinterrande $^1/_3$ schmäler als vorne, im Viertelzirkel eingebuchtet, kaum $^1/_6$ so lang als am Vorderrande breit; Hinterbrustkasten an der Wurzel gerade und fast so breit als voriger am Vorderrande, fast nur $^1/_4$ so lang als breit, der Vorderrand im Halbzirkel gebogen; in der Mitte des Vorderbrustkastens befindet sich ein ocherbrauner, mehr und weniger grosser Fleck, welcher sich als ein schmaler, aber erhabener Streif der Länge nach durch die Mitte der beiden anderen Brustkastentheile zieht; die acht folgenden Hinterleibsabschnitte sind fast gleich lang; der neunte oder Afterabschnitt aber ist nur $^1/_4$ so breit als der Vorderbrustkasten an der Wurzel, $^1/_4$ so lang als breit, im Viertelzirkel abgerundet; vom ersten Hinterleibsabschnitte ziehen sich drei gleichweit entfernte, an den Seiten verwischte, ocherbraune Streifen, von welchen die beiden äusseren am Vorderrande des fünften, der mittlere aber am siebenten endigt. Die Flügeldecken ziehen sich gegen die Bauchseite und endigen an der Rückseite am Ende des vierten Hinterleibs-Abschnittes. Auf der Bauchseite ist der Vorderbrustkasten am eigentlichen, hier abwärts geneigten Vorderrande, in der Mitte sehr tief eingebuchtet und an den Seiten lappenartig ausgebogen; in dieser Einbuchtung liegt der Kopf, welcher herzförmig, $^1/_3$ so breit als der Vorderbrustkasten, und so lang als breit ist; die Augen rund, $^1/_4$ so breit als der Kopf; vor ihnen liegen die Fühler, welche an der inneren Seite derselben eingefügt und, so wie die aufgeschwollenen Lippentaster, hinter den Vorderfüssen zum Theile verborgen sind. Die Vorder- und Mittelfüsse liegen an beiden Seiten zusammengezogen, so dass die Tarsen in der Mitte abwärts hangen; die Hinterfüsse sind unter den Flügeldecken, welche hier bis über den Vorderrand des fünften Hinterleibs-Abschnittes reichen, verborgen, und die Tarsen hängen in dem schmalen Zwischenraume der Flügeldecken in der Mitte; die übrigen fünf Hinterleibs-Abschnitte sind vorne wie am Rücken gezeichnet.

Der Käfer ist in vielen Werken schon so deutlich und zur Genüge beschrieben, dass ich ihn füglich übergehen zu können glaube.

Da aber die Mund- und Kopftheile in manchen Stücken von denen der nächstähnlichen Art (*Coccinella septem-punctata* Linn.) abweichen, so halte ich es für nöthig, hier diese Theile vergleichungsweise zu beschreiben, als:

Oberlippe $^1/_3$ so breit als der Kopf, halb so lang als breit, die Aussenseite mit einzelnstehenden Borsten besetzt, die Seitenränder im Viertelzirkel ausgebogen, also bei gleich grossen Käfern um $^1/_4$ schmäler, aber so lang als bei *Coccinella septem-punctata.*

Unterlippe mit dem Kinne fast um $^1/_4$ länger als die Oberlippe breit, kaum halb so breit als lang, vorne abgerundet, an den Seiten umgebuchtet, dadurch um die Hälfte schmäler als an beiden Enden; das Kinn vorne so breit als die Unterlippe am Vorderrande; an der Wurzel nur halb so breit, innen breit und tief, beinahe bis zur Mitte der Länge ausgeschnitten; die dreigliederigen Taster fast wie bei *Coccinella septem-punctata*; erstes Glied $^1/_5$ so breit als die Unterlippe, beinahe so lang als breit, durch eine eben so lange Haut mit dem zweiten verbunden; zweites Glied keulenförmig, so breit als das erste, viermal so lang als breit, an der Wurzel um die Hälfte verschmälert; drittes Glied stumpf, kegelförmig, $^2/_3$ so lang und an der Wurzel wenig schmäler als das zweite vorne, gegen Aussen mit einigen Borsten besetzt.

Bei *Coccinella septem-punctata* ist die Unterlippe vorne um $^1/_4$ breiter, gerade abgestutzt, an der Wurzel um die Hälfte schmäler als vorne, und um $^1/_6$ kürzer als bei *quinque-punctata*; das Kinn nicht ausgeschnitten, die Taster sind aber gleich denen von *Coccinella quinque punctata.*

Oberkiefer fast $^1/_3$ schmäler als die Oberlippe, $^1/_6$ länger als breit, an der Spitze und unten am Ende der Kaufläche zweizähnig, der Rücken etwas ungleich im Halbzirkel gebogen, die Kaufläche gerade, nach der ganzen Länge mit einem schmalen, häutigen, fast filzig behaarten Läppchen, an der Innenseite eine tiefe Aushöhlung, deren Grund ebenfalls filzig ist.

Bei *Coccinella septem-punctata* ist der Oberkiefer fast um $^1/_4$ breiter, der Rücken gerade und die Kaufläche an der Wurzel eingeschnitten.

Unterkiefer etwas länger und schmäler als die Unterlippe; die Angel am breitesten, ungleich abgestumpft, viereckig, an der Wurzel bedeutend schmäler als vorne, $^1/_3$ kürzer als vorne breit; Stiel an der

Wurzel nur wenig schmäler als die Angel vorne, fast nochmal so lang als breit, gespitzt kegelförmig; Tasterstück kaum $^1/_4$ so breit als der Angel an der Wurzel, viermal so lang als breit, unten gespitzt, oben gerade; äussere Taster viergliederig; erstes Glied fast gleichseitig dreieckig, so breit als das Tastenstück oben; zweites Glied keulenförmig, an der Wurzel fast halb so breit als das erste, vorne viermal so breit als an der Wurzel, $^1/_4$ kürzer als der Stiel; drittes Glied wieder fast gleichseitig dreieckig, etwas schmäler als die Keule des zweiten; viertes Glied flachgedrückt, trichterförmig, oben offen, ungleichseitig dreieckig, an der Wurzel so schmal als das dritte Glied, äussere Seite $^1/_4$ länger als der Stiel, obere Öffnung wenig kürzer als die Aussenseite, innere Seite halb so lang als die äussere; innere Taster flach, zweigliederig, das erste Glied wenig länger als das zweite; das zweite am Vorderrande durchaus mit einwärts geneigten, ziemlich langen Härchen dicht besetzt; Kaustück $^1/_3$ länger als der Stiel, auch ungleichseitig dreieckig, innere Seite von der Mitte bis an die vordere Spitze behaart, wie die inneren Taster, und etwas eingebogen.

Diese Unterkiefer unterscheiden sich von denen der *Coccinella septem-punctata* dadurch, dass sie bedeutend kleiner sind und auch die Tasterglieder, besonders das zweite und dritte, kaum ein Drittel der Länge von jenen der genannten Art betragen.

Fühler eilfgliederig; erstes Glied so breit als die Keule des zweiten Gliedes der äusseren Kiefertaster, fast dreimal so lang als breit, mit kugeliger Wurzel; zweites Glied $^1/_3$ schmäler, fast nur halb so lang als das erste, beinahe walzig; drittes bis achtes allmählich kürzer und schmäler, fast napfförmig; neuntes so breit als das erste, kaum halb so lang als breit, ringförmig; zehntes $^1/_4$ länger und breiter als das neunte; und das eilfte wieder $^1/_4$ länger und breiter als das zehnte; alle Glieder am Vorderrande mit kurzen einzelnen Borsten besetzt.

Bei *Coccinella septem-punctata* sind die Fühler selbst bei kleineren Individuen bedeutend stärker, das Wurzelglied wohl wenig länger, aber auffallend dicker, das zweite Glied kaum halb so lang als bei *Coccinella quinque-punctata.*

Die Klauen von *C. quinque-punctata* sind im Drittelzirkel einwärts gebogen und haben am Innenrande in der Mitte einen geraden Zahn.

Erklärung der Tafel XXVIII.

Fig. 1. Eine Larve vom Rücken, nach der dritten Häutung.
„ 2. Eine Oberlippe derselben.
„ 3. Unterlippe derselben.
„ 4. *a)* Oberkiefer von aussen, *b)* von innen.
„ 5. Unterkiefer von aussen.
„ 6. Ein Vorderbein.
„ 7. Ein Mittel- und Hinterbein.
„ 8. Eine Fussklaue, noch mehr vergrössert.
„ 9. *a)* Puppe von vorne, *b)* vom Rücken.
„ 10. Oberlippe eines Käfers.
„ 11. *a)* Oberkiefer eines Käfers von aussen, *b)* von innen.
„ 12. Unterlippe eines Käfers.
„ 13. Unterkiefer „ „
„ 14. Ein Fühler.
„ 15. Eine Fussklaue.

Naturgeschichte der Opostega tremulella F. R.

Es überwintern sowohl Puppen dieser Motte in den Blättern der italienischen Pappeln, als auch das vollkommene Thier unter Baumrinde oder an anderen geschützten Orten, und kommen im Frühlinge bei einer Temperatur von 9 bis 10 Graden Wärme zum Vorschein, schwärmen und begatten sich bei schöner günstiger Witterung Abends vor Sonnenuntergang, und das befruchtete Weibchen legt nach einigen Tagen die Eierchen einzeln an die Unterseite der Hauptrippe der Blätter dieser Bäume.

Aus den Eiern brechen nach 8 bis 14 Tagen die Räupchen aus, und beissen sich, sobald sie an der Luft erstarkt sind, in das Blatt ein, nähren sich von den Blattsäften, indem sie sehr flache, dem Auge kaum bemerkbare, unregelmässig gewundene Gänge machen, wodurch nur die Oberhaut von der inneren Blattsubstanz getrennt wird; machen darin auch ihre drei Häutungen in Zwischenräumen von 7 bis 10 Tagen nach Beschaffenheit der Temperatur, gehen aber 7 bis 10 Tage nach der zweiten Häutung an den Blattrand, miniren dort einen grösseren Raum aus, wodurch sich gewöhnlich der Blattsaum umschlägt, häuten sich da zum dritten Male, wornach sowohl der Kopf als auch die drei letzten Hinterleibsabschnitte gänzlich verändert erscheinen, bleiben, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, noch

mehrere Tage und verpuppen sich nach 6 bis 8 Tagen in diesem Raume.

Nach weiteren 10 bis 14 Tagen bricht der Schmetterling des Morgens bald nach Sonnenaufgang aus der Puppe, welche sich vorher bis zur Hälfte durch die lose Oberhaut durchgearbeitet hat. Unter günstigen Umständen gibt es in einem Jahre zwei Generationen.

Beschreibung.

Die Eierchen kaum $^1/_{12}'''$ lang und halb so dick, sind fast walzig, nur nach vorn sehr wenig verschmälert, weiss, dünnhäutig und glatt, ohne sonstige Auszeichnung.

Die Räupchen, vollkommen ausgewachsen, sind kaum $1\,^1/_2'''$ lang, $^1/_4'''$ breit; bis zur dritten Häutung grünlich gelb, flach, mit vorragendem, sehr flachem, fast dreieckigem Kopfe; nach hinten sind die sehr stark eingeschnürten zwölf Leibesabschnitte sehr verschmälert und ungleich lang, die Haut durchgehends zart, bepustelt ohne Haarwärzchen; an den Seiten des zehnten und eilften Abschnittes ragen je ein stumpfer fleischiger ungefärbter Dorn und am letzten die beiden Nachschieberfüsse auf ähnliche Art geformt, gegen hinten vor.

Die Oberlippe zeichnet sich durch ungewöhnliche Grösse und Form besonders aus, denn sie ist so breit als der Kopf vorn und $^1/_3$ so lang als breit, ragt an beiden Seiten beträchtlich weit über den Mund hinaus und ist am ganzen Vorderrande mit kurzen Härchen, ziemlich dicht bewimpert.

Die Unterkiefer sind rund, fast kuglich mit breitem Grunde, nach aussen hornig, nach innen schwammig, die Unterlippe wird nur durch eine Verbindungshaut der Unterkiefer gebildet.

Nach der dritten Häutung ändern die Räupchen Farbe und Form; sie werden sehr blass bläulichgrün; der Kopf gelbbraun, hornig, abgerundet wie ein gewöhnlicher Raupenkopf, halb so breit, aber eben so lang als der erste Leibesabschnitt; der Vorderrand wellenförmig, in der Mitte ober der Oberlippe eingebuchtet, durch den gleichbreiten, gewölbt erhobenen Scheitel in drei fast gleichbreite Theile geschieden; die wenig erhabenen fast eiförmigen Augen, liegen gegen den Vorderrand in den Seitenvertiefungen des Scheitels.

Die ganze Haut ist oben und unten zart bepustelt, unbehaart, die drei ersten Leibesabschnitte stark, die übrigen schwach einge-

schnürt; der Vorderbrustabschnitt mit einem dünnen, ungefärbten, aber glänzenden runden Schildchen, ist so lang und fast nochmal so breit als der Kopf; — der Mittelbrustabschnitt fast nochmal so lang und um 1/4 breiter als der erste, mit zwei sehr erweiterten, sehr kleinen, flachen Haarwärzchen; — der Hinterbrustabschnitt um 1/4 länger und breiter als der erste, auch mit zwei Haarwärzchen.

Die acht folgenden Abschnitte werden allmählich schmäler, wechseln aber in der Länge, haben wie die vorhergehenden, zwei Haarwärzchen; der letzte so breit als der Kopf und so lang als breit, ist in der Mitte des Hinterrandes etwas eingeschnitten. Die Puppen sind schwarz, glänzend, sehr beweglich, fast kegelförmig, nach hinten sehr verschmälert; am Vorderrande des Kopfes mit einem rückwärts gebogenen dünnen Dorne, an dessen Seiten je ein kurzer, gerader, abgerundeter Kegel steht; Von den neun Hinterleibsabschnitten sind die sieben vorderen fast gleichlang, der achte und neunte aber sehr kurz; letzterer abgerundet mit zwei erweiterten, kurzen, flachen, etwas vor- und seitwärts gebogenen Dornen bewaffnet.

Die Augen verhältnissmässig gross, eiförmig, wenig erhoben; die Flügelscheiden schmal, sehr lang und am Ende spitz, reichen bis an den Hinterrand des sechsten Leibesabschnittes, zwischen ihnen liegen die Fühler und Beine senkrecht, welche nicht länger als die Flügelscheiden sind.

Am Rücken sind die vordersten sieben Hinterleibsabschnitte, mit sechs bis acht ungleichgrossen, spitzen, abwärtsgekrümmten Dornen bewaffnet; an den Seiten des dritten bis siebenten Abschnittes sind erhabene, mit einer langen krausen Borste besetzte Haarwärzchen, am zweiten bis siebenten stehen mehr nach vorn, die länglichen wenig erhobenen Stigmata.

Bei dem ausgebildeten Thiere ist der Grund der Vorderflügel durchaus perlweiss, glänzend; vom Vorderrande der äusseren Hälfte gegen das Mittelfeld ziehen sich vier schwarze gekrümmte Striche, von welchen der zweite bis an den Innenrand reicht; sowohl die beiden äusseren als die inneren sind durch gelbe, glänzende unregelmässige Flecken verbunden; an der Unterseite des Aussenfleckes ist ebenfalls ein feiner, langer, schwarzer Strich; an der Flügelspitze (der Fransenwurzel) vor dem äusseren Fleck steht ein schwarzer Punkt, aus welchem zwei schwarze Striche durch die Fransen bis an den Rand ziehen. Die Aussenrandfransen sind durch eine graue

Querlinie getheilt. Die Hinterflügel silbergrau, die Fransen perlweiss, viermal so lang als der Flügel breit.

Die Unterseite aller Flügel blassgrau, die Fransen, Beine und Palpen perlweiss; die Fühler weissgrau geringelt; die Schienen der Hinterbeine jede mit zwei Paar Dornen bewaffnet.

Die entschuppten Vorderflügel sind länglich eiförmig, am Aussenrande mit langer Spitze endend; $^1/_3$ so breit als lang, haben keine Quer- aber drei starke Längsadern; die Vorderrandader hat eine braunhornige breite Wurzel; die innere Randfeldader ist weiss und geht durch die Flügelmitte; die innere Nathfeldader entspringt mit braunhorniger Wurzel neben der inneren Randfeldader und geht schräg bis an die Mitte des Nathrandes, an welchem keine Randader sichtbar ist; das Randfeld und Nathfeld werden jedes durch eine einfache, wenig gebogene Längsader in ihrer Mitte durchschnitten.

Die entschuppten Hinterflügel sind pfriemenförmig, so lang als die vorderen und an ihrer breitesten Stelle etwas mehr als halb so breit; von einer starken Ader ganz eingesäumt und von drei Längsadern durchschnitten; die Vorderrandader hat eine breite, abgerundete braunhornige Wurzel; die innere Randfeldader ist gerade und schliesst sich noch vor der Mitte an die äussere an; die innere Nathfeldader entspringt in der Mitte der Flügelwurzel, ist bedeutend breiter als die beiden andern, und vereinigt sich in der Mitte der Flügellänge mit der äusseren Nathfeldader; das grosse Mittelfeld wird durch eine fast gerade Ader in seiner Mitte der Länge nach durchschnitten.

Erklärung der Tafel XXIX.

Fig. 1. Eine Raupe nach der dritten Häutung.
„ 2*a*. Eine Puppe vom Rücken, *b* von der Seite.
„ 3. Ein Afterglied *(Cremaster)* noch mehr vergrössert.
„ 4. Ein Raupenkopf vor der dritten Häutung.
„ 5. Eine Oberlippe.
„ 6*a*. Ein Oberkiefer von aussen, *b* von innen.
„ 7*a*. Ein Unterkiefer von aussen, *b* von innen.
„ 8. Ein *Cremaster* der Raupe vor der dritten Häutung.
„ 9. Ein Kopf der Raupe nach der dritten Häutung.
„ 10. Ein entschuppter Vorderflügel.
„ 11. Ein entschuppter Hinterflügel.
„ 12. Ein Blatt der italienischen Papel mit den Raupengängen und umgeschlagenen Rande, in welchem die Verpuppung vor sich geht.

Naturgeschichte der Lithocolletis emberizäpennella, Ornix emberizäpennella.

Bouché Naturgeschichte d. I. S. 132.

Lebensgeschichte.

Die mit den Blättern der Nahrungspflanze abgefallenen Puppen der zweiten Generation überwintern darin, die Schmetterlinge der zweiten Generation, welche schon Ende August oder Anfangs September sich entwickelten, überwintern unter losgewordener Baumrinde oder abgefallenem Laub u. d. gl., kommen gegen Ende April bei warmer Witterung zum Vorschein, schwärmen des Abends vor Sonnenuntergang um die Futtersträuche (*Lonicera*) und begatten sich um diese Tageszeit erst, wenn sie sich mehrere Tage lang im Freien herumgetrieben.

Einige Tage nach der Begattung legt das befruchtete Weibchen des Morgens nach Sonnenaufgang einzeln die Eier an die Unterseite der *Lonicera tatarica*, wo die Pflanze in Gärten, vom Winde geschützt, die Mittagssonne geniesset, die Blätter, welche sie besetzt, aber doch beschattet werden.

Ein Weibchen legt in mehreren Tagen zwanzig bis dreissig Eierchen, und lässt sich auch mehrmals befruchten.

Nach 10 — 14 Tagen brechen die Räupchen bei Tage aus dem Ei und beissen sich kurze Zeit nachher zwischen die beiden Blatthäute ein, nähren sich, ohne Gänge zu machen, mit dem Rücken nach unten gekehrt, von den Säften zunächst der Unterhaut, so dass man vor der zweiten Häutung am Blatte, in welchem eine Raupe lebt, nichts bemerkt; nach der ersten Häutung, welche nach acht bis zwölf Tagen geschieht, gehen sie in ein anderes Blatt, gewöhnlich Nachts; dort unternagen sie ebenfalls nur die untere Blatthaut auf vorbemerkte Weise; nach der zweiten Häutung, welche, wie die dritte, auch in neun bis zwölf Tagen erfolgt, bespinnen sie täglich die nackt und losgewordene Haut des Blattes, wodurch immer mehr und mehr die Verkrüppelung des Blattes entsteht.

Einige Tage nach der dritten Häutung beginnt die Raupe das Cocon, welches sie elliptisch formt; die Cocons der männlichen Raupen werden grösstentheils schmutziggrün und bedeutend schmäler als die der weiblichen, welche fast immer bräunlichgelb werden.

Zwölf bis achtzehn Tage nach der Verpuppung entwickelt sich der Schmetterling des Morgens, nachdem sich die Puppe durch das

Cocon und dann zur Hälfte durch die Blatthaut gebohrt hat, und mit dem Häkchen des Rückens an dem Gespinnst der Blatthaut hängen geblieben ist.

Mit Anfang Juli beginnt die zweite Generation, welche gewöhnlich viel fruchtbarer und für die Nahrungspflanze nachtheiliger ist.

Beschreibung.

Das Ei kaum $^1/_6'''$ lang und nur halb so dick, ist walzenförmig, nur gegen vorn wenig verschmälert, an beiden Enden abgerundet, fast häutig, glatt, Anfangs weiss, dann grünlich.

Die Räupchen blass, grünlichgelb, vollkommen ausgewachsen, vor dem Einspinnen blassgelb, mehr flach als walzig, mit gelbbraun hornigem, gerundeten Kopfe und zwölf tief eingeschnürten Leibesabschnitten, werden $2^1/_2 — 3'''$ lang, $^1/_4$ so breit als lang; sie haben sechs Vorder-, acht Bauch- und zwei Hinterfüsse.

Der etwas länglich-runde Kopf ist dünnhornig, gelblich-braun, fast verkehrt herzförmig, am Hinterhaupt in der Mitte bedeutend eingeschnitten, unten über die Hälfte ausgehöhlt, halb so breit als der Vorderbrustabschnitt, so lang als breit.

Oberlippe dünnhornig, halb so breit als der Kopf, halb so lang als breit, am Vorderrande stark abgerundet und in der Mitte desselben etwas eingebuchtet und fein bewimpert, am Hinterrande gerade abgeschnitten.

Oberkiefer dickhornig, rothbraun, etwas mehr als doppelt so lang als die Oberlippe, vorne gegen innen abgerundet, mit vier gleichgrossen, kurzen und flachen Zähnen, gegen aussen gewölbt, innen ausgehöhlt, am Grunde verschmälert.

Die Unterlippe sehr klein, kaum $^1/_3$ so breit als die Oberlippe, so lang als breit, fast viereckig, etwas abgerundet.

Das Kinn am Vorderrande um die Hälfte breiter, am Grunde nur so breit, aber dreimal so lang als die Unterlippe.

Der Unterkiefer fast pfriemenförmig, nochmal so lang als der Oberkiefer, halb so breit als lang, ohne bemerkbare Angel; der Stiel am Grunde gespitzt, vorne halb so breit als lang, aussen gewölbt, innen gerade, ohne Tasterstück, es müsste nur ein, aussen neben den Taster stehender, gerader walziger Dorn die Stelle des Tasterstückes, vertreten, die äusseren Taster zweigliederig; erstes Glied napfförmig,

halb so breit und lang als die Unterlippe; zweites Glied walzig, so lang als das erste, nur halb so dick als lang; innere Taster eingliederig, stumpf, kegelförmig, so breit als das erste Glied der äusseren Taster, dreimal so lang als breit; das Kaustück sitzt auf einer Verlängerung des Stieles, ist stumpf, kegelförmig, merklich breiter und kürzer als der innere Taster.

Die Fühler in einer kleinen Einbuchtung neben dem Oberkiefer, gelbbraun, dünnhornig, zweigliederig; erstes Glied fast kugelig, so lang und breit als die Unterlippe; zweites Glied walzig, so lang als das erste, halb so dick als lang.

Die drei Augen stehen im Dreieck am Untergesicht neben den Unterkiefern, sind klein, rund, braun, ziemlich erhoben.

Der Vorderbrustabschnitt nochmahl so breit als der Kopf, halb so lang als breit, ist mit einem blassgelben, hornigen, breitherzförmigen Schildchen, welches zwei entfernte Grübchen hat, fast bedeckt.

Der Mittelbrustabschnitt ist um $^1/_4$ breiter und länger als der erste, hat zwei sehr erweitert stehende, ziemlich erhobene Haarwärzchen am Rücken und eines an jeder Seite, alle mit einer langen Borste besetzt.

Die folgenden neun Abschnitte sind allmählich schmäler und kürzer, aber wie der zweite gebildet; der letzte (Afterabschnitt) ist kaum halb so lang und breit als der Kopf, hinten abgerundet.

Die sechs Vorderfüsse dreigliederig, wie die Raupe gefärbt, mit einfacher, wenig gekrümmter Klaue.

Die acht Bauchfüsse sind mit gelbbraunen Hafthäkchen umsäumt; die beiden Hinterfüsse sind lang und ragen bedeutend über den letzten Abschnitt vor.

Der Schmetterling hat glänzend weisslichen Grund, Kopf- und Afterbüschel gelblich; Fühler und Beine dunkler und blässer schwarzbraun geringelt, Hinterleib bräunlichgrau glänzend; die Vorderflügel haben bis zur Gabel der beiden inneren Längsadern drei gleichweit entfernte Querbinden, welche bis in die Fransen des Nathfeldrandes gehen, innen goldbraun und aussen schwarz sind; zwischen den beiden Gabeln am Ende der inneren Längsadern sind wieder goldbraune und schwarze Flecken, welche durch gemengt gefärbte, zwischen den Längsadern befindliche Schuppen verbunden, eine Binde zu bilden scheinen; endlich ist noch an der Spitze eine fast dreieckige, aus gemischten Schuppen bestehende Makel.

Die Fransen ziehen sich von der Spitze des Vorderrandes bis über die dritte Querbinde am Hinterrande, sind oben weiss, unten bräunlich glänzend, am Aussen- und am Hinterrande so lang als der Flügel breit.

Die Hinterflügel sind oben und unten glänzend bräunlichgrau; die die Flügel ganz umgebenden blasslichtbräunlichen Fransen, sind doppelt so lang als der Flügel am breiten Orte breit.

Der entschuppte Vorderflügel ist breit-pfriemenförmig, bis zur dritten Querbinde fast gleich breit, drei und ein halbmal so lang als breit, ohne deutlichen Rand-, aber mit vier starken Innenlängsadern, wovon die beiden inneren am Ende gegabelt und die auswärts gekrümmten Gabeln das Ende des Rand- und des Nathfeldes begrenzen; von der äussersten Flügelspitze ziehet sich einwärts eine kurze, feine Ader, gerade bis ans Ende der beiden Gabeln.

Der entschuppte Hinterflügel ist ebenfalls pfriemenförmig, aber am Vorderrande stark ausgeschweift, mit verlängerter Spitze, ohne Rand-, aber mit vier Längsadern.

Die äussere Randfeldader ist braun, hornig, an der Wurzel verdickt, gebogen, reicht bis an die Verschmälerung am Vorderrande; die innere Randfeldader ist braun, hornig am Grunde, fast gerade, entspringt an der Mitte der Flügelwurzel und zieht sich bis in die äusserste Flügelspitze; die innere Nathfeldader entspringt unweit der der inneren Randfeldader, hat auch braune, hornige Wurzel, und zieht sich schräge, etwas über der Hälfte der Flügellänge an den Hinterrand; zwischen den beiden inneren geraden Adern, welche das Rand- und das Nathfeld begrenzen, entspringt auch an der Flügelwurzel eine feine Ader, welche durch das Mittelfeld wellenförmig bis gegen die Spitze zieht, und am Hinterrande endet.

Erklärung der Tafel XXX.

Fig. 1. Eine Raupe nach der dritten Häutung.
„ 2 *a*. Eine Puppe von vorne, *b*. vom Rücken.
„ 3. Ein Rückendorn von der Seite, 80mal linear vergrössert.
„ 4 *a*. Ein Raupenkopf von oben, *b*. von unten.
„ 5. Oberlippe.
„ 6. Ein Oberkiefer von aussen.
„ 7. Ein Unterkiefer von aussen.
„ 8. Unterlippe und Kinn.

Figur 9. Entschuppter Oberflügel.
„ 10. Entschuppter Unterflügel.
„ 11. Ein Blatt von *Lonicera tatarica.*
„ 12. Ein Cocon.

Über die natürliche Familie der Ericineae.

Von dem w. M., **Prof. F. Rochleder.**

Ich habe vor einiger Zeit der k. Akademie die Resultate der Untersuchungen mehrerer Pflanzen aus der Familie der Rubiaceae vorgelegt. Diese Untersuchungen wurden über mehrere Familien ausgedehnt und in den folgenden Zeilen die Ergebnisse der Untersuchung mehrerer einheimischen Pflanzen aus der Familie der Ericineae niedergelegt. Die Herren Schwarz, Kawalier und Dr. Willigk haben die betreffenden Arbeiten in meinem Laboratorium mit Fleiss und Genauigkeit durchgeführt. Ich lasse die Einzeluntersuchungen hier folgen, und werde am Schlusse eine Übersicht der Resultate folgen lassen.

Über die Calluna vulgaris *(Erica vulgaris)*.

Von Fr. Rochleder.

Die ganzen Pflanzen, mit Ausnahme der Wurzel, wurden zerschnitten und mit Weingeist ausgekocht. Die dunkelgrüne Flüssigkeit wurde in einen Destillirapparat gebracht, und der Weingeist im Wasserbade abgezogen. Der Rückstand wurde mit Wasser gemischt und auf ein Filter gebracht. Auf dem Filter bleibt eine grüne Masse aus Wachs, Fett und Chlorophyll bestehend, zurück; die filtrirte Flüssigkeit ist gelb gefärbt, und enthält hauptsächlich eine eigenthümliche, Eisenoxydsalze grünfärbende Gerbsäure, die ich mit dem Namen Callutannsäure bezeichnen will.

Callutannsäure.

Die erwähnte wässerige, gelbe Flüssigkeit gibt, mit Bleizuckerlösung versetzt, einen schmutziggelben Niederschlag, der abfiltrirt und mit Wasser ausgewaschen wird. Man bringt denselben mit dem Filter in ein Becherglas und übergiesst ihn mit sehr verdünnter Essigsäure. Es löst sich ein Theil des Niederschlages mit gelber Farbe auf, während ein anderer Theil mit grünbrauner, gelblicher

Farbe ungelöst bleibt. Die Lösung wird abfiltrirt und siedend mit basisch-essigsaurem Bleioxyd in geringem Überschusse versetzt. Es bildet sich ein voluminöser Niederschlag von der Farbe des chromsauren Bleioxydes, der an der Luft, weder bei gewöhnlicher Temperatur noch bei 100° C. sein Aussehen verändert.

Ich setze die Analyse zweier, zu verschiedenen Malen dargestellten Bleisalze hierher. Sie wurden, bei 100° C. getrocknet, zur Analyse verwendet.

I. Bleisalz der Callutannsäure.

0,3265 Substanz gaben 0,2275 Kohlensäure und 0,0495 Wasser.
0,2080 Substanz gaben 0,1330 Bleioxyd oder 63,94 pCt. Bleioxyd.

Dies entspricht, auf 100 Theile berechnet, folgender Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.
28	Äquivalent	Kohlenstoff	= 168,00	19,18	19,01
13	„	Wasserstoff	= 13,00	1,48	1,68
17	„	Sauerstoff	= 136,00	15,54	15,37
5	„	Bleioxyd	= 558,69	63,80	63,94
			875,69	100,00	100,00

$$C_{28}\,H_{13}\,O_{17}\,,\,5\,Pb\,0 = (C_{14}\,H_6\,O_8,\,2\,Pb\,0) + Pb\,0,\,HO.$$

II. Bleisalz der Callutannsäure.

0,4085 Substanz gaben 0,2730 Kohlensäure und 0,0570 Wasser.
0,5570 „ „ 0,3630 Bleioxyd.
0,4010 „ „ 0,2610 Bleioxyd.

Auf 100 Theile berechnet, ergibt sich hieraus folgende Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.
42	Äquiv.	Kohlenstoff	= 252,000	18,34	18,22
20	„	Wasserstoff	= 20,000	1,45	1,55
26	„	Sauerstoff	= 208,000	15,15	15,06
8	„	Bleioxyd	= 893,904	65,06	65,17 — 65,08
			1373,904	100,00	100,00 —

$$C_{42}\,H_{20}\,O_{26}\,,\,8\,Pb\,0 = 3\,(C_{14}\,H_6\,O_8\,,\,2\,Pb\,0) + 2\,(Pb\,0\,,\,HO).$$

Die Zusammensetzung der wasserfreien Callutannsäure wird demnach durch die Formel $C_{14}\,H_6\,O_8$ ausgedrückt.

Wird ein auf solche Art dargestelltes Bleisalz in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, die Flüssigkeit mit

dem Schwefelblei zum Sieden erhitzt und kochend filtrirt, so erhält man eine goldgelbe Lösung der reinen Callutannsäure. Wird diese wässerige Lösung in eine Retorte gebracht und im Chlorcalciumbade, in einem Strome von Kohlensäure das Wasser verflüchtigt, so bleibt das Hydrat der Callutannsäure zurück, das nach dem Zerreiben zu Pulver, eine bernsteingelbe, geruchlose Masse darstellt. Um die Feuchtigkeit, welche die Säure während dem Zerreiben angezogen hatte, zu entfernen, wurde sie über Schwefelsäure im Vacuo getrocknet.

0,4080 Substanz gaben 0,7735 Kohlensäure und 0,1685 Wasser, oder in 100 Theilen:

						Berechnet.		Gefunden.
14	Äquival.	Kohlenstoff	=	84	—	51,53	—	51,69
7	„	Wasserstoff	=	7	—	4,30	—	4,58
9	„	Sauerstoff	=	72	—	44,17	—	43,73
				163	—	100,00	—	100,00.

$$C_{14} H_7 O_9 = C_{14} H_6 O_8 + HO.$$

Eine warme, wässerige Lösung der Callutannsäure, mit einer Zinnchloridlösung versetzt, gibt einen schön-eigelben Niederschlag, der sich in einem Überschusse des Fällungsmittels auflöst. Die Zusammensetzung dieses, bei 100° C. getrockneten Niederschlages, war folgende:

0,431 Substanz gaben 0,3035 Kohlensäure und 0,092 Wasser,
0,3065 „ „ 0,1840 Zinnoxyd.

Auf 100 Theile berechnet, entspricht dies folgender Zusammensetzung:

						Berechnet.		Gefunden.
28	Äquivalent	Kohlenstoff	=	168	—	19,33	—	19,20
16	„	Wasserstoff	=	16	—	1,84	—	2,37
20	„	Sauerstoff	=	160	—	18,42	—	18,40
7	„	Zinnoxyd	=	525	—	60,41	—	60,03
				869	—	100,00	—	100,00.

$$C_{28} H_{16} O_{20}, 7 SnO_2 = [2 (C_{14} H_6 O_8) 3 SnO_2] + 4 [SnO_2, HO].$$

Das Salz enthält einen kleinen Überschuss an Säure, wahrscheinlich in Folge einer beginnenden Zersetzung, während des Auswaschens.

Mit Alkalien und alkalischen Erden, so wie mit Silberoxyd, konnte keine Verbindung der Callutannsäure erzeugt werden, indem

die ersteren Salze sich rasch oxydiren, das Silberoxyd aber reducirt wird.

Die Callutannsäure erleidet in wässeriger Lösung durch Mineralsäuren, besonders unter Mitwirkung der Wärme, eine Veränderung; sie verliert Wasser oder die Elemente des Wassers, und verwandelt sich in einen amorphen, gelben oder rothgelben Farbstoff, der in heissem Wasser löslich, aber beinahe unlöslich in kaltem Wasser ist. Ich nenne diesen Körper Calluxanthin. Seine Darstellung gelingt am besten, wenn zu einer concentrirten wässerigen Lösung der Säure, tropfenweise concentrirte Schwefelsäure gesetzt wird. Die Flüssigkeit nimmt eine rothgelbe Farbe an, indem sie sich erhitzt und leicht getrübt wird. Beim Erkalten scheiden sich gelbe Flocken aus, von denen man die Flüssigkeit, die man mit etwas Wasser vermischt hat, abfiltrirt. Das Calluxanthin wird mit kaltem Wasser ausgewaschen. Es löst sich in Alkohol auf, die Lösung in alkalischen Flüssigkeiten zieht rasch Sauerstoff an und durch Zusatz von Säuren fällt aus der dunkelgefärbten Flüssigkeit ein Oxydationsproduct in rothbraunen Flocken nieder.

0,338 Calluxanthin bei 100° C. getrocknet, gaben 0,7210 Kohlensäure und 0,1150 Wasser[1]).

Dies gibt, auf 100 Theile berechnet, folgende Zusammensetzung:

					Berechnet.		Gefunden.
14	Äquivalent	Kohlenstoff	=	84	— 57,93	—	58,07
5	„	Wasserstoff	=	5	— 3,45	—	3,77
7	„	Sauerstoff	=	56	— 38,62	—	38,16
				145	— 100,00	—	100,00.

$$C_{14} H_5 O_7 = C_{14} H_7 O_9 - 2\,HO.$$

Wir haben hier ein Austreten von 2 Äquival. Wasser aus dem Hydrat der Säure.

Die Callutannsäure ist im unveränderten Zustande ein Farbstoff, durch dessen Anwendung sich schöne gelbe Farben erzeugen lassen. Eine wässerige Lösung der Säure mit Zinnchlorid und einigen Tropfen Salzsäure versetzt, und zum Sieden erhitzt, färbt hin-

[1]) Diese Analyse, so wie die vorhergehenden sind mit Gewissenhaftigkeit von Hrn. Schwarz, meinem Assistenten, ausgeführt worden.

eingebrachte, mit Alaun gebeizte Schafwollenzeuge, je nach der Concentration, der längeren oder kürzeren Zeit, welche die Zeuge mit der Flüssigkeit in Berührung sind, vom blass-schwefelgelb bis dunkel-chromgelb und orange. Durch Kochen der ausgefärbten Zeuge mit Seifenwasser, wird die Farbe lebhafter.

Wird das Auskochen der Zweige und Blätter der *Calluna vulgaris* statt mit Weingeist mit Wasser vorgenommen, so erhält man ein braungefärbtes Decoct von dicker, schleimiger Beschaffenheit, während Spuren eines ätherischen Öles sich verflüchtigen. Die schleimige dickflüssige Beschaffenheit des Decocts rührt von einem Körper her, der, nach allen seinen Eigenschaften, zu der Pectingruppe gezählt werden muss.

Ausserdem kommt noch eine Säure, die ich nicht vollkommen rein erhalten konnte, in der *Calluna vulgaris* vor, von welcher ich mit aller Wahrscheinlichkeit vermuthe, dass sie Citronsäure sei. Ferner enthält das Decoct einen Körper in sehr kleiner Menge, den ich mit dem Namen Ericolin bezeichne, von dem weiter unten beim *Ledum palustre* ausführlicher die Rede sein wird.

Untersuchung der Blätter von *Arctostaphylos uva ursi*.

Von A. Kawalier.

Die Blätter der Bärentraube enthalten, nach früheren Untersuchungen, Gerbstoff und eine bitter schmeckende krystallisirte Substanz, die den Namen Arbutin erhielt.

Werden die Blätter mit kochendem Wasser behandelt, so erhält man ein braungelbes Decoct, das mit Bleizuckerlösung vermischt, einen, ins Grünliche ziehenden blassgelben Niederschlag gibt. Die vom Bleisalze abfiltrirte Flüssigkeit ist blass-weingelb gefärbt. Sie enthält etwas Zucker, Arbutin, Ericolin und eine harzartige Substanz.

Gallussäure.

Der Niederschlag, den Bleizuckerlösung in dem Decocte der Bärentraubenblätter hervorbringt, wird mit Wasser gewaschen, mit Wasser zu einem Brei angerührt und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wird in einem Strome von Kohlensäuregas bis zur schwachen Syrupsconsistenz abgedampft. Nach vierundzwanzig Stunden setzen sich bräunlich gefärbte Krystalle ab, die zwischen Löschpapier gepresst, in siedendem

Wasser gelöst, mit Thierkohle behandelt werden. Die von der Kohle heiss abfiltrirte Flüssigkeit gibt farblose Krystalle, die durch nochmaliges Umkrystallisiren vollkommen rein erhalten werden. Ihre wässerige Lösung zeigt gegen Eisenoxydsalze und andere Reagentien, das Verhalten einer Gallussäure-Lösung:

0,2505 Substanz gaben 0,408 CO_2 oder 44,42 pCt. Kohlenstoff. Die krystallisirte Gallussäure $C_{14} H_6 O_{10} + 2 HO$ verlangt 44,68 pCt. Kohlenstoff.

Eine heisse Lösung der Säure, mit heisser Bleizuckerlösung gefällt, gab ein Bleisalz von weisser, ins Grünlichgraue ziehender Farbe.

0,832 Salz gaben 0,4199 CO_2 oder 13,76 pCt. Kohlenstoff. Das Salz gab 72,56 pCt. Bleioxyd. Die Formel $C_{14} H_6 O_{10} + 4 PbO$ verlangt 13,63 pCt. Kohle und 72,41 Bleioxyd.

Da sowohl das Auskochen der Blätter in einem geschlossenen Destillirapparate, als auch das Auswaschen des Bleisalzes durch Decantiren in einer geschlossenen Flasche vorgenommen und die, durch Zersetzen des Bleisalzes mit Schwefelwasserstoff erhaltene Flüssigkeit im Kohlensäurestrome eingedampft und unter der Glocke im Vacuo erkalten gelassen wurde, so kann die Gallussäure nicht aus einer anderen Substanz, z. B. Galläpfelgerbsäure, entstanden, sondern sie muss in den Blättern fertig gebildet enthalten gewesen sein.

Arbutin.

Die blassgelbe, vom gallussauren Bleioxyd abfiltrirte Flüssigkeit wird in einer Retorte abdestillirt, wobei sich noch etwas Bleisalz ausscheidet, das abfiltrirt wird. Man leitet hierauf Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit, und filtrirt von dem ausgeschiedenen Schwefelblei ab. Wird das Filtrat mit Bierhefe versetzt, so geräth es in Gährung, von einem Gehalte von Zucker, ohne dass dabei das Arbutin zersetzt würde. Wird diese Flüssigkeit, ob man sie in Gährung versetzt hat oder nicht, zur Syrupsdicke verdunstet, so scheiden sich, nach mehrtägigem Stehen, sternförmig gruppirte Prismen von Arbutin aus derselben aus. Zuletzt erstarrt die ganze Flüssigkeit zu einem Brei von Krystallen. Man bringt denselben auf feine Leinwand, lässt die Mutterlauge abtropfen und presst die schwach braun gefärbten Krystalle aus, wobei sie beinahe farblos zurückbleiben. Durch Lösen in siedendem Wasser und Behandeln mit Thierkohle

erhält man das Arbutin rein, in farblosen, bitterschmeckenden, langen, nadelförmigen Krystallen, die zu Büscheln vereinigt sind.

0,323 Grm. der lufttrockenen Substanz gaben 0,5917 Grm. CO_2 und 0,184 Grm. Aq.

Dies entspricht folgender procentischer Zusammensetzung:

					Berechnet.		Gefunden.
32	Äquival.	Kohlenstoff	—	192	— 50,00	—	49,93
24	„	Wasserstoff	—	24	— 6,25	—	6,32
21	„	Sauerstoff	—	168	— 43,75	—	43,75
				384	— 100,00	—	100,00.

Die Krystalle des Arbutin sind löslich in Wasser, Alkohol und Äther, schmelzen bei höherer Temperatur zu einer farblosen, klaren Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer farblosen, amorphen Masse erstarrt, in der sich viele Risse bilden. Bei 100° C. erleiden die Krystalle keine sichtbare Veränderung. Die Lösungen des Arbutin wirken nicht auf Pflanzenfarben; Eisenoxydsalze, Bleizuckerlösung und Bleiessig bewirken keinen Niederschlag in wässeriger Arbutinlösung.

Bei 100° C. getrocknet, verlieren die Krystalle des lufttrocknen Arbutin Wasser, ohne ihre Durchsichtigkeit zu verlieren.

I. 0,433 Substanz gaben 0,837 CO_2.

II. 0,3635 Substanz gaben 0,701 CO_2.

III. 0,3007 Substanz (aus gegohrner Flüssigkeit dargestellt) gaben 0,5782 CO_2 und 0,1666 Aq.

IV. 0,4271 Substanz (geschmolzen), gaben 0,821 CO_2 und 0,233 Aq.

Dies gibt, auf 100 Theile berechnet, folgende Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.			
			I.	II.	III.	IV.
32 Äq.	Kohlenstoff	192 — 52,46	52,42	52,57	52,44	52,42
22 „	Wasserstoff	22 — 6,01	„	„	6 16	6,06
19 „	Sauerstoff	152 — 41,53	„	„	41,40	41,52
		366 — 100,00			100,00	— 100,00

Es ergibt sich aus diesen Analysen, dass das lufttrockene Arbutin bei 100° C. zwei Äquivalente Wasser verliert.

$$\underbrace{C_{32}\,H_{24}\,O_{21}}_{\text{Lufttrockenes Arb.}} = C_{32}\,H_{22}\,O_{19} + 2HO.$$

Man ersieht zugleich aus der Analyse IV, dass durch weiteres Erhitzen bis zum Schmelzen das Arbutin kein Wasser mehr abgibt.

Das Arbutin in Wasser gelöst, wurde in einem verschlossenen Gefässe an einem mässig warmen Orte durch mehrere Tage mit Emulsin in Berührung gelassen, welches aus süssen Mandeln, durch Zerreiben derselben mit Wasser, Versetzen mit Essigsäure, Filtriren und Ausfällen des Filtrates mit Alkohol dargestellt worden war. Die farblose Flüssigkeit färbt sich röthlich, riecht, erwärmt, schwach nach Carbolsäure, schmeckt nicht mehr rein bitter, wie die ursprüngliche Arbutin-Lösung. Nach dem Verdunsten im Wasserbade bleibt ein fester, bräunlich-gefärbter Rückstand, der gepulvert und mit Äther ausgezogen wurde. Der in Äther unlösliche Theil wurde in siedendem Wasser gelöst und die Lösung mit Thierkohle behandelt und abgedampft. Nach längerem Stehen entstehen Krystalle und zuletzt verwandelt sich die ganze Masse in Traubenzuckerkrystalle. Es wurde sowohl der bei 100° C. getrocknete Traubenzucker, als der bei gewöhnlicher Temperatur, über Schwefelsäure im Vacuo getrocknete Zucker analysirt. Der bei gewöhnlicher Temperatur Getrocknete gab folgende Resultate bei der Analyse:

0,5305 Substanz gaben 0,7130 CO_2 und 0,337 Aq.

					Berechnet.		Gefunden.
12	Äquivalent	Kohlenstoff	—	72	— 36,36	—	36,64
14	„	Wasserstoff	—	14	— 7,07	—	7,05
14	„	Sauerstoff	—	112	— 56,57	—	56,31
				198	— 100,00	—	100,00.

Alle Eigenschaften der analysirten Substanz stimmten vollkommen mit denen des Traubenzuckers überein.

Arctuvin.

Die ätherische Lösung, welche den Traubenzucker ungelöst liess, gibt beim Verdunsten braungefärbte Krystalle, die in Wasser gelöst werden. Man setzt der Lösung Thierkohle zu und filtrirt nach 24 Stunden die Lösung von der Kohle ab. Bei langsamem Verdunsten an einem kühlen Orte setzen sich braun-gefärbte, zolllange, halb zolldicke Krystalle ab. Die braune Farbe rührt von einer geringen Menge einer Verunreinigung her, die übrigens so wenig beträgt, dass sie, wie die Analyse der braunen Krystalle zeigt, keinen Einfluss auf das Ergebniss der Analyse ausübt. Die Analyse derselben ist unten unter I. angeführt.

Durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser oder Alkohol oder Äther, und wiederholte Behandlung mit Thierkohle, werden farblose, 4—6 Linien lange, 2—3 Linien dicke Krystalle erhalten. Es sind vierseitige Prismen, von bitter-süssem Geschmack. Erhitzt schmelzen sie; bei 100° C. erleiden sie keine Veränderung. Durch vorsichtiges Erhitzen können sie sublimirt werden.

I. 0,2806 Gr. der braunen Krystalle gaben 0,6621 Gr. CO_2 und 0,143 Gr. Aq.

II. 0,256 „ farblose Prismen, aus Äther krystallisirt, gaben 0,606 Gr. CO_2 und 0,1284 Aq.

III. 0,2345 „ farblose, lange Nadeln aus Alkohol, dann aus Wasser umkrystallisirt, gaben 0,5532 Gr. CO_2 und 0,120 Gr. Aq.

IV. 0,1887 „ von derselben Menge gaben 0,096 Gr. Aq.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.			
			I.	II.	III.	IV.
20 Aq.	Kohlenstoff	120 — 64,51	64,35	64,55	64,34	. . .
10 „	Wasserstoff	10 — 5,38	5,65	5,57	5,70	5,65
7 „	Sauerstoff	56 — 30,11	30,00	29,88	29,96	. . .
		186 —100,00	—100,00	—100,00	—100,00.	

Die Formel des Arctuvin $= C_{20} H_{10} O_7$.

Das Arctuvin ist das einzige Product, welches durch die Einwirkung des Emulsin auf Arbutin neben Traubenzucker gebildet wird.

$$\underbrace{C_{32} H_{24} O_{21}}_{\text{Lufttrockenes Arbutin}} = \underbrace{C_{20} H_{10} O_7}_{\text{Arctuvin}} + \underbrace{C_{12} H_{14} O_{14}}_{\text{Traubenzucker.}}$$

$$\underbrace{C_{32} H_{22} O_{19}}_{\text{bei 100° C. getrocknetes Arbutin}} = \underbrace{C_{20} H_{10} O_7}_{\text{Arctuvin}} + \underbrace{C_{12} H_{12} O_{12}}_{\text{bei 100° getrockneter Traubenzucker.}}$$

Die wässerige Lösung des Arctuvin mit Bleiessig und etwas Ammoniak versetzt, gibt einen weissen Niederschlag, der bald missfarbig und braungrau wird. Setzt man tropfenweise Eisenchloridlösung zu einer wässerigen Lösung von Arctuvin, so gibt jeder Tropfen der Eisenlösung eine blaue Farbe, die im nächsten Augenblicke grün wird und verschwindet; die Lösung ist bräunlichgelb gefärbt. Es bildet also das Arctuvin, auf Zusatz eines Eisenoxydsalzes, zuerst eine blaue Verbindung, wie das Saligenin, die aber verschwindet, weil das Eisenoxydsalz das Arctuvin oxydirt.

Das Arctuvin mit einer wässerigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali in der Kälte zusammengebracht, wird augenblicklich oxydirt, es bildet sich ein brauner Niederschlag, der sich beim Kochen mit überschüssiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali mit dunkelbraunrother Farbe löst. Beim Erkalten scheidet sich sehr wenig ab. Wird aber die filtrirte Lösung mit Salzsäure vermischt, so fällt die Chromoxydverbindung von schwarzbrauner Farbe in Flocken nieder. Ihre Zusammensetzung, die übrigens nicht constant ist, entspricht zuächst der Formel, $2\,(C_{20}\,H_{13}\,O_{25}) + HO + 5\,Cr_2\,O_3$.

Wird Arctuvin, mit etwas Wasser befeuchtet, bei Zutritt der Luft der Einwirkung des Ammoniakgases ausgesetzt, so färbt es sich bald schwarz. Nach dem Trocknen bei 100° C. ist diese gebildete stickstoffhaltige Verbindung grau, wird aber, durch Befeuchten mit Wasser, wiederum schwarz.

Die Analyse derselben gab folgende Resultate:

I. 0,7025 Substanz gaben 0,9243 CO_2 und 0,192 Aq.
II. 0,3995 „ „ 0,3522 Platin.

Dies entspricht folgendem Resultate:

					Berechnet.		Gefunden.
20	Äquivalent.	Kohlenstoff	— 120	—	36,14	—	35,88
10	„	Wasserstoff	— 10	—	3,01	—	3,03
3	„	Stickstoff	— 42	—	12,65	—	12,52
20	„	Sauerstoff	— 160	—	48,20	—	48,57
			332	—	100,00	—	100,00.

Schreibt man die Formel $C_{20}\,H_{10}\,N_3\,O_{20} = C_{20}\,H_6\,N_2\,O_{19} + NH_4\,O$, so erklärt sich die Bildung dieses Körpers, den ich mit dem Namen Arctuveïn bezeichne, aus dem Arctuvin einfach durch die Aufnahme von 2 Äquival. Ammoniak und den Austritt von 10 Äquival. Wasserstoff unter Eintritt von 12 Äquival. Sauerstoff.

$$C_{20}\,H_{10}\,O_7 + N_2\,H_6 + 12\,O - 10\,HO = C_{20}\,H_6\,N_2\,O_{19},$$

welche Substanz sich mit 1 Äquivalent Ammoniumoxyd vereinigt.

Wenn man die Formel des Arctuvin $C_{22}\,H_{12}\,O_7$ betrachtet, so zeigt sich, dass dieser Körper als ein Campher oder ein Oxyd eines Öles $C_{10}\,H_8$ betrachtet werden kann, in welchem ein Theil des Wasserstoffes durch Sauerstoff vertreten ist.

$$\underbrace{C_{40}\,H_{20}\,O_{14}}_{\text{2Aq. Arctuvin.}} + H_{12} - O_{12} = C_{40}\,H_{32}\,O_2 \text{ oder } 2.(C_{20}\,H_{16}\,O)$$

Das Terpentinöl und viele andere ätherische Öle, der Campher der Laurineen u. s. w. enthalten Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Atomverhältnisse, wie 5 : 4.

Wir werden später sehen, dass ein ätherisches Öl aus den Blättern der Bärentraube künstlich dargestellt werden kann, welches Kohle und Wasserstoff in demselben Verhältnisse enthält.

Das Arctuvin enthält ferner die Elemente von 1 Äquival. Oxalsäure und einem Äquivalente salicyligsaurem Äthyloxyd. $C_2 O_3 + C_4 H_5 O + C_{14} H_5 O_3 = C_{20} H_{10} O_7$. In der *Gaultheria procumbens* kommt ein Stoff vor, der unter gewissen Veranlassungen salicylsaures Methyloxyd liefert. Die *Gaultheria procumbens* gehört derselben natürlichen Familie an, wie *Arctostaphylos uva ursi.*

Das Arctuvin ist Gallussäure, von der sich die Elemente der Oxalsäure und Ameisensäure getrennt haben.

$$\underbrace{C_{28} H_{16} O_{24}}_{\text{Wasserhält. Gallussäure.}} = \underbrace{C_{20} H_{10} O_7}_{\text{Arctuvin.}} + \underbrace{3(C_2 H O_4)}_{\text{Oxalsäure.}} + \underbrace{C_2 H_2 O_4}_{\text{Ameisensäure.}} + HO.$$

Es geht aus dem Zerfallen des Arbutin in Zucker und einen indifferenten Körper, das Arctuvin hervor, dass das Arbutin eine dem Salicin und Phlorrhizin nahe stehende Substanz ist. Gleich wie das Phlorrhizin färbt es sich, mit Luft und Ammoniak in Berührung, wiewohl äusserst schwach, blau.

Das Arctuvin liesse sich, dem Phloretin gegenüber, als ein Oxyd eines Radicles $C_{10} H_5$ betrachten, das auch im Phloretin enthalten, anzunehmen wäre, wenn man für das Phloretin die Formel Liebig's $C_{30} H_{15} O_{10}$ annimmt.

$$\begin{aligned} \text{Arctuvin} &= 2 . (C_{10} H_5) + O_7 \\ \text{Phlorrhizin} &= 3 . (C_{10} H_5) + O_{10}. \end{aligned}$$

In den Blättern der Bärentraube ist eine Substanz enthalten, die, ähnlich dem Emulsin, die Fähigkeit besitzt, das Arbutin in Zucker und Arctuvin zerfallen zu machen. Aus einer Mutterlauge, aus welcher Arbutin auskrystallisirt war, liessen sich, nach mehrere Wochen langem Stehen, Krystalle von Arctuvin erhalten, die früher in der Flüssigkeit nicht nachgewiesen werden konnten.

Aus der Mutterlauge des Arbutin kann durch Behandlung mit Äther alles Arbutin entfernt werden, sie enthält, wenn sie nicht früher mit Bierhefe in Gährung versetzt wurde, Zucker, ferner Ericolin und eine braune harzartige Materie.

Harzartige Materie.

Wird die Mutterlauge des Arbutin mit Salzsäure oder Schwefelsäure versetzt und erwärmt, so scheidet sich eine Harzmasse aus, die durch Lösen in Alkohol und Fällen der filtrirten Lösung mit Wasser gereinigt werden kann. Bei 100° C. getrocknet stellt dieser Körper ein sprödes, beinahe schwarzes Harz dar, leicht zu einem dunkelbraunen Pulver zerreiblich, das erhitzt, schmilzt und angezündet mit russender Flamme verbrennt.

I. 0,319 Substanz (mit Schwefelsäure gefällt) gaben, bei 100° C. getrocknet, 0,737 CO_2 und 0,159 Aq.

II. 0,3448 Substanz (mit Salzsäure bereitet) gaben 0,7956 CO_2 und 0,1492 Aq.

Die Substanz hinterlässt beiläufig 0,0002 pCt. Asche.

		Berechnet.		Gefunden.	
				I.	II.
80 Äq.	Kohlenstoff	480	62,90	62,99	62,92
35 „	Wasserstoff	35	4,58	5,32	4,80
31 „	Sauerstoff	248	32,52	31,69	32,28
		763	100,00	100,00	100,00.

$$C_{80} H_{35} O_{31} = 2 (C_{40} H_{17} O_{15}) + HO.$$

$$C_{40} H_{17} O_{15} = C_{40} H_{32} - H_{15} + O_{15}.$$

$C_{40} H_{32}$ ist die Zusammensetzung des Terpentinöles oder einer polimeren Verbindung.

Ericinol.

In der Mutterlauge des Arbutin befindet sich eine Substanz, das Ericolin, die auch in dem Kraute von *Erica vulgaris*, den Blättern von *Erica herbacea* und *Rhododendron ferrugineum* in kleiner Menge, in grösserer in den Blättern von *Ledum palustre* enthalten ist. Die Bärentraubenblätter enthalten ebenfalls wenig von diesem Körper, der durch Erwärmen mit Salzsäure oder Schwefelsäure zerfällt und dabei ein flüchtiges Öl liefert. Daher kommt es, dass bei der Darstellung des oben erwähnten Harzes mit dem Wasser, ein flüchtiges Öl verdunstet, das Ericinol, was der Zersetzung des Ericolin seinen Ursprung verdankt.

Dieses Öl besitzt einen eigenthümlichen, nicht unangenehmen Geruch, ist, frisch bereitet, farblos, zieht mit Begierde Sauerstoff an, und färbt sich dadurch zuletzt dunkelbraun. Je nachdem es

mehr oder minder lange Gelegenheit gehabt hat, Sauerstoff aufzunehmen, ist der Sauerstoffgehalt verschieden gross, den Kohlenstoff und Wasserstoff enthält es, wie die nachfolgende Analyse zeigt, in demselben Verhältnisse, wie das Terpentinöl.

Das Öl, was zur folgenden Analyse diente, hatte durch mehrere Tage Gelegenheit gehabt, Sauerstoff aufzunehmen.

0,135 Substanz, über *CaCl* getrocknet, gaben 0,3374 CO_2 und 0,114 Aq.

					Berechnet.		Gefunden.
20	Äquival.	Kohlenstoff	—	120	— 68,18	—	68,15
16	„	Wasserstoff	—	16	— 9,09	—	9,37
5	„	Sauerstoff	—	40	— 22,73	—	22,48
				176	— 100,00	—	100,00.

Ausser den angeführten Substanzen enthalten die Blätter der Bärentraube Wachs, Fett und Chlorophyll, Pflanzenfaser und Spuren einer Gerbsäure, neben der Gallussäure.

Untersuchung der Blätter des *Rhododendron ferrugineum*.

Von Robert Schwarz.

Werden die Blätter des *Rhododendron ferrugineum* mit Weingeist ausgekocht, der Alkohol von dem grünen Decocte im Wasserbade abdestillirt und der Rückstand mit Wasser gemengt, auf ein Filtrum gebracht, so erhält man eine hellgelbe Flüssigkeit, während ein grünes Gemenge von Wachs, Harz, Fett und Chlorophyll auf dem Filter bleibt.

Die filtrirte wässerige Flüssigkeit, die durch Eisenoxydsalze stark grün gefärbt wird, gibt mit Bleizuckerlösung einen gelben Niederschlag, der mit verdünnter Essigsäure übergossen unter Zurückbleiben einer grünlichgelben Masse sich mit goldgelber Farbe löst. Diese Lösung wird filtrirt zum Sieden erhitzt und mit dreibas. essigsaurem Bleioxyd im Überschuss versetzt. Es bildet sich ein schön chromgelber Niederschlag, der, ohne eine Veränderung zu erleiden, bei 100° C. getrocknet werden kann.

Ich setze hieher die Analyse eines auf diese Weise bereiteten Bleisalzes.

0,4010 Substanz bei 100°C. getrocknet gaben 0,4150 Kohlensäure und 0,0825 Wasser.

0,2735 Substanz gaben 0,1355 Bleioxyd.

Dies entspricht folgender procentischer Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.
42	Äquivalent.	Kohlenstoff	= 252,000 —	28,21 —	28,20
19	„	Wasserstoff	= 19,000 —	2,13 —	2,28
22	„	Sauerstoff	= 176,000 —	19,70 —	19,57
4	„	Bleioxyd	= 446,952 —	49,96 —	49,95
			893,952 —	100,00 —	100,00

$$C_{42}\ H_{19}\ O_{22},\ 4PbO = 3\,(C_{14}\ H_6\ O_7,\ PbO) + PbO,\ HO.$$

Die Rhodotannsäure hat also im wasserfreien Zustande, die der Formel $C_{14}\ H_6\ O_7$ entsprechende Zusammensetzung.

Wird ein auf diese Weise erhaltenes Bleisalz unter Wasser durch Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit mit dem Schwefelblei zum Sieden erhitzt und siedend filtrirt, so erhält man eine sattgelbe Lösung der reinen Rhodotannsäure, aus welcher diese Säure durch Abdestilliren des Wassers im Chlorcalciumbade in einem Strome von Kohlensäure dargestellt werden kann. Gepulvert ist sie ein bernsteingelbes, säuerlich-adstringirendes Pulver. Nach dem Zerreiben wurde sie über Schwefelsäure in den leeren Raum gebracht.

Die beiden Analysen sind mit Säuren von zwei verschiedenen Darstellungen ausgeführt.

I. 0,3995 Substanz gaben 0,803 Kohlensäure und 0,167 Wasser.

II. 0,2825 Substanz gaben 0,569 Kohlensäure, 0,1945 Substanz hinterliessen 0,003 Asche oder 1,5 pCt.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.	
					I.	II [1]
56	Äquival.	Kohlenstoff	= 336 —	55,00 —	54,81 —	55,01
27	„	Wasserstoff	= 27 —	4,41 —	4,64 —	„
31	„	Sauerstoff	= 248 —	40,59 —	40,55 —	„
			611 —	100,00 —	100,00 —	

$$C_{56}\ H_{27}\ O_{31} = 3\,(C_{14}\ H_7\ O_8) + C_{14}\ H_6\ O_7 \text{ oder } 4\,(C_{14}\ H_6\ O_7) + 3\ HO.$$

[1]) Nach Abzug der Asche.

Die wässerige Lösung der Rhodotannsäure verhält sich gegen Zinnchlorid ganz nämlich der Callutannsäure. Das Zinnsalz ist von schön gelber Farbe und lässt sich ohne Zersetzung bei 100° C. trocknen.

0,409 Salz gaben 0,3025 Kohlensäure und 0,109 Wasser.

0,319 Substanz gaben 0,173 Zinnoxyd.

Dies entspricht, auf 100 Theile berechnet, folgender Formel:

					Berechnet.	Gefunden.
140	Äquival.	Kohlenstoff	= 840,0	—	22,61	— 22,39
87	„	Wasserstoff	= 87,0	—	2,34	— 2,96
97	„	Sauerstoff	= 776,0	—	20,89	— 20,42
27	„	Zinnoxyd	= 2025,0	—	54,16	— 54,23
			3728,0	—	100,00	— 100,00

$C_{140} H_{87} O_{97}, 27 Sn O_2 = 10(C_{14} H_8 O_9, 2 Sn O_2) + 7 (Sn_2 O, HO)$.

Das Resultat der Analyse stimmt auch nahe mit der Formel $C_{14} H_9 O_{10}, 3 Sn O_2$.

Die wässerige Lösung der reinen Rhodotannsäure gibt beim Erwärmen mit Mineralsäuren einen rothgelben im unreinen Zustande einen rothbraunen Niederschlag. Der aus unreiner Säure dargestellte Körper hatte alle Eigenschaften und dieselbe procentische Zusammensetzung, wie das Phlobaphen. Die aus reiner Säure dargestellte Substanz, die ich mit dem Namen Rhodoxanthin bezeichne, und die auf dieselbe Art dargestellt wird, wie das Calluxanthin mit dem es auch sehr ähnliche Eigenschaften zeigt, wurde im Vacuo über Schwefelsäure getrocknet zur Analyse verwendet.

0,2477 Substanz gaben 0,476 Kohlensäure und 0,104 Wasser.

Dies entspricht folgenden Zahlen, auf 100 Theile berechnet:

					Berechnet.	Gefunden.
28	Äquivalent.	Kohlenstoff	= 168	—	52,66	— 52,40
15	„	Wasserstoff	= 15	—	4,70	— 4,66
17	„	Sauerstoff	= 136	—	42,64	— 42,94
			319	—	100,00	— 100,00

$C_{18} H_{15} O_{17} = C_{14} H_7 O_8 + C_{14} H_8 O_9$ oder $2 (C_{14} H_7 O_8) + HO$.

Öffenbar wäre das eine Äquivalent Wasser bei 100° C. auszutreiben, allein der Körper veränderte bei 100° C. sein Aussehen so, dass von dem Trocknen bei höherer Temperatur abgestanden werden musste.

Werden die Blätter des Rhododendron ferrugineum in einer Destillirblase mit Wasser ausgekocht, so geht mit den Wasserdämpfen ein Öl von eigenthümlichem nicht unangenehmen Geruch über, das zur Classe der zahlreichen Öle gehört, die den Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnisse enthalten, wie das Terpentinöl.

Das Öl ist in den Blättern des Rhododendron ferrugineum in sehr kleiner Menge enthalten, so dass es nicht möglich war, eine ausgedehntere Untersuchung desselben vorzunehmen. Es besitzt eine lichtgelbe Farbe, durch Destillation über wasserfreie Phosphorsäure wird es farblos und nimmt einen, dem Terpentinöl ähnlichen Geruch an.

Ich setze hier die Analysen neben einander, die mit solchen Ölen dargestetlt wurden, nachdem man sie über Chlorcalcium getrocknet hatte.

0,202 Substanz gaben 0,623 Kohlensäure und 0,214 Wasser.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

					Berechnet.		Gefunden.
80	Äquivalent.	Kohlenstoff	= 480	—	84,51	—	84,19
64	„	Wasserstoff	= 64	—	11,26	—	11,22
3	„	Sauerstoff	= 24	—	4,23	—	4,59
			568	—	100,00	—	100,00

0,256 Substanz gaben 0,806 Kohlensäure und 0,459 Wasser, oder in 100 Theilen:

					Berechnet.		Gefunden.
80	Äquivalent.	Kohlenstoff	= 480	—	85,71	—	85,85
64	„	Wasserstoff	= 64	—	11,43	—	11,73
2	„	Sauerstoff	= 16	—	2,86	—	2,42
			560	—	100,00	—	100,00

Wahrscheinlich liesse sich der Sauerstoff enthaltende Theil des Öles durch Behandlung des Öles mit Kalium entfernen, die zu geringe Menge des Materials machte alle derlei Versuche unmöglich.

In dem wässerigen Decocte der Blätter ist ausser der Rhodotannsäure noch eine Säure enthalten, die alle Reactionen der Citronsäure gab, aber nicht krystallisirt erhalten werden konnte. Ferner finden sich im wässerigen Decocte noch unbedeutende Mengen von Ericolin, und einige dunkelgefärbte Oxydationsproducte der Rhodotannsäure.

In dem Wasser, welches bei dem Auskochen der Blätter des Rhododendron ferrugineum in einem Destillirapparate mit den geringen Mengen von ätherischem Öle übergeht, sind sehr geringe Mengen fetter Säuren enthalten. Sättigt man das Wasser mit etwas kohlensaurem Natron und dampft die Flüssigkeit ab, so bleibt ein Salzrückstand, der, mit Schwefelsäure befeuchtet, den Geruch der Essigsäure oder Ameisensäure, so wie den der Buttersäure entwickelt.

Untersuchung der Blätter von *Ledum palustre*.

Von Dr. Erwin Willigk.

Wenn die Blätter von *Ledum palustre* in einem Destillirapparate mit Wasser ausgekocht werden, erhält man ein braunrothes Decoct, während mit den Wasserdämpfen sich ein ätherisches Öl verflüchtigt, nebst kleinen Mengen von flüchtigen, fetten Säuren.

Das braunrothe Decoct gibt auf Zusatz von Bleizucker anfangs einen in Essigsäure beinahe unlöslichen Niederschlag von schmutzigbrauner Farbe, später entsteht ein gelber, in verdünnter Essigsäure leicht löslicher Niederschlag. Der erste Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, mit essigsäurehaltigem Wasser und dann mit reinem Wasser ausgewaschen, dann durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit mit Thierkohle behandelt und die so gereinigte Lösung verdunstet. Aus der concentrirten Lösung krystallisirte nach mehrere Monate langem Stehen die Citronsäure in grossen, regelmässigen Krystallen aus.

Wird das wässerige Decoct so lange mit Bleizuckerlösung ausgefällt, bis der Niederschlag in Essigsäure löslich ist, dann von dem Niederschlage die Flüssigkeit abfiltrirt und mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyd versetzt, so entsteht ein gelber Niederschlag, der, mit Wasser ausgewaschen und durch Schwefelwasserstoff zersetzt, eine Lösung der Gerbsäure des *Ledum palustre* gibt, die vom Schwefelblei abfiltrirt und im Wasserbade zur Trockne gebracht wurde. Die bei 100° C. getrocknete Säure gab folgendes Resultat bei der Analyse:

I. 0,353 Substanz gaben 0,705 Kohlensäure und 0,167 Wasser.
II. 0,356 Säure gaben 0,7125 Kohlensäure und 0,166 Wasser.
III. 0,344 Säure hinterliessen 0,004 feuerbeständigen Rückstand.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

			Berechnet.	Gefunden.	
				I.	II.
28 Äquivalent.	Kohlenstoff	= 168 —	55,44 —	55,20 —	55,07
15 „	Wasserstoff	= 15 —	4,95 —	5,10 —	5,13
15 „	Sauerstoff	= 120 —	39,61 —	39,70 —	39,80
		303 —	100,00 —	100,00 —	100,00

$$C_{28}\ H_{15}\ O_{15} = 2\,(C_{14}\ H_6\ O_6) + 3\,HO.$$

Das getrocknete und gepulverte Hydrat dieser Säure, die ich mit dem Namen Leditannsäure bezeichne, stellt ein röthliches Pulver dar, geruchlos, in Wasser sowie in Aklohol leicht löslich. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt, auf Zusatz von Ammoniak kirschroth. Durch Alkalien wird die wässerige Lösung dunkelgefärbt, an der Luft bald braun. Mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure erwärmt, bildet sich in der Wasserlösung der Säure ein bald mehr rother, bald mehr gelbrother Körper, in der Kälte entsteht derselbe Körper von hellgelber Farbe auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure.

Es wurden zwei Bleisalze dieser Säure dargestellt, das Eine bei 100° C. getrocknet, das Andere über Vitriolöl im Vacuo von Feuchtigkeit befreit, zur Analyse verwendet.

I. Bleisalz. Ein wässeriges Decoct der Blätter von *Ledum palustre* wurde mit neutralem, essigsauren Bleioxyd ausgefällt, der Niederschlag durch ein Filter entfernt und die Flüssigkeit mit dreibasisch-essigsaurem Bleioxyd gefällt. Der entstandene gelbe Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und bei 100° C. getrocknet, gab folgende Zahlen bei der Analyse:

0,4265 Substanz gaben 0,5045 Kohlensäure und 0,096 Wasser.

0,3680 Salz gaben 0,173 Bleioxyd.

Oder auf 100 Theile berechnet:

				Berechnet.	Gefunden.
140 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	840,00 —	32,22 —	32,26
60 „	Wasserstoff	=	60,00 —	2,30 —	2,49
60 „	Sauerstoff	=	480,00 —	18,42 —	18,25
11 „	Bleioxyd	=	1227,16 —	47,06 —	47,00
			2607,16 —	100,00 —	100,00

$$C_{140}\ H_{60}\ O_{60}, 11PbO = 10\,.\,(C_{14}\ H_6\ O_6) + 11PbO,$$

also ein Gemenge von

$$9\,(C_{14}\,H_6\,O_6, PbO) \quad \text{mit} \quad 1\,.\,(C_{14}\,H_6\,O_6, 2PbO).$$

Die Formel der wasserfreien Säure ist demnach $C_{14}\,H_6\,O_6$.

II. Bleisalz. Aus einem wässerigen Decocte der Blätter wurde ganz auf ähnliche Weise, wie in I. ein Bleisalz bereitet und im Vacuo getrocknet, zur Analyse verwendet.

0,480 Substanz gaben 0,5015 Kohlensäure und 0,116 Wasser.

0,434 Substanz gaben 0,212 Bleioxyd.

0,378 Substanz gaben 0,185 Bleioxyd.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

				Berechnet.		Gefunden.
98 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	588,00	— 28,66	—	28,54
51 „	Wasserstoff	=	51,00	— 2,49	—	2,68
51 „	Sauerstoff	=	408,00	— 19,89	—	19,84
9 „	Bleioxyd	=	1004,04	— 48,96	—	48,94
			2051,04	— 100,00	—	100,00

$$C_{98}\,H_{51}\,O_{51}\,,\,9\,PbO = 7\,(C_{14}\,H_6\,O_6\,,\,PbO,\,HO) + 2\,(PbO\,,\,HO).$$

Es wurde weiter oben schon erwähnt, dass in der wässerigen Lösung der Leditannsäure durch Salzsäure und Schwefelsäure ein rothgelber oder rother Körper erzeugt wird, den ich Ledixanthin nennen will. Er ist leicht in Alkohol und Alkalien löslich, seine weingeistige Lösung gibt mit einer weingeistigen Bleizuckerlösung einen rothbraunen Niederschlag. Ein durch Schwefelsäure erzeugtes Ledixanthin wurde mit Wasser gewaschen und bei 100° C. getrocknet zur Analyse verwendet:

0,300 Substanz gaben 0,670 Kohlensäure und 0,1215 Wasser.

Dies gibt, auf 100 Theile berechnet, folgende Zusammensetzung:

				Berechnet.		Gefunden.
14 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	84	— 60,87	—	60,90
6 „	Wasserstoff	=	6	— 4,35	—	4,50
6 „	Sauerstoff	=	48	— 34,78	—	34,60
			138	— 100,00	—	100,00

Es entsteht daher das Ledixanthin aus der Leditannsäure durch Austreten von Wasserstoff und Sauerstoff in der Form von Wasser.

Unterwirft man diesen Körper der trockenen Destillation, so erhält man neben einem dunklen Öle eine farblose Flüssigkeit, die nach

einiger Zeit zu perlmutterglänzenden Krystallen erstarrt. Durch Pressen zwischen Löschpapier, Umkrystallisiren und Sublimation erhält man sie völlig rein. Diese Krystalle geben alle Reactionen des Brenzcatechin, ihre Menge ist aber sehr gering, die Ausbeute aus 30 Pfund Blättern Ledum betrug nur 250 Milligrammen.

Es wurde bereits oben erwähnt, dass beim Auskochen der Blätter des *Ledum palustre* mit Wasser sich mit den Wasserdämpfen ein ätherisches Öl verflüchtiget. Dieses Öl ist blassgelb, riecht ausnehmend stark, nicht unangenehm, setzt kein Stearopten ab, wie dies von einigen Chemikern beobachtet wurde, und ist ziemlich löslich in Wasser. Über Chlorcalcium entwässert, erhielt man bei der Analyse folgende Zahlen:

0,278 Substanz gaben 0,8395 Kohlensäure und 0,273 Wasser.

Dies entspricht, auf 100 Theile berechnet, folgender Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.
80 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	480	— 82,33	— 82,35
63 „	Wasserstoff	=	63	— 10,80	— 10,89
5 „	Sauerstoff	=	40	— 6,87	— 6,76
			583	— 100,00	— 100,00

$$C_{80}\ H_{63}\ O_5 = 7(C_{10}\ H_8) + C_{10}\ H_7\ O_5.$$

Es wäre demnach ein Gemenge eines mit dem Terpentinöl isomeren Öles mit einem Oxydationsproduct desselben. Die Formel $C_{80}\ H_{63}\ O_5$ lässt sich auch betrachten als $3\ (C_{20}H_{16}O) + (C_{20}H_{15}O_2)$.

Die Ausbeute war zu gering, um Versuche zur Trennung anzustellen oder Verbindungen des Öles zur Analyse zu bereiten.

Wird das mit dem Öle überdestillirte Wasser mit etwas kohlensaurem Natron versetzt und zur Trockne verdunstet, so bleibt ein Salzrückstand, der, mit Schwefelsäure befeuchtet, den Geruch der Essigsäure oder Ameisensäure neben dem der Valeriansäure entwickelt. Die Menge der fetten Säuren ist äusserst gering.

Wird das wässerige Decoct der Blätter von *Ledum palustre* mit basisch-essigsaurem Bleioxyd ausgefällt, die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit vom Blei befreit und eingedampft, die concentrirte Flüssigkeit mit etwas Schwefelsäure vermischt und der Destillation unterworfen, so scheidet sich aus der Flüssigkeit eine bedeutende Menge eines harzartigen Körpers aus, während unter Entwickelung von Kohlensäure mit dem Wasser ein ätherisches Öl übergeht, wel-

ches in nichts von dem Öle unterschieden ist, welches fertig gebildet in den Blättern enthalten ist. Durch Stehen über Chlorcalciumstücken entwässert, gab es bei der Analyse folgende Resultate.

0,2505 Substanz gaben 0,7265 Kohlensäure und 0,240 Wasser.

Auf 100 Theile berechnet, entspricht dies folgender Zusammensetzung.

					Berechnet.		Gefunden.
20 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	120	—	79,47	—	79,08
15 „	Wasserstoff	=	15	—	9,93	—	10,33
2 „	Sauerstoff	=	16	—	10,59	—	10,59
			151	—	100,00	—	100,00

Die Formel $C_{40}\ H_{31}\ O_4$ stimmt noch genauer mit der Analyse überein. Jedenfalls ergibt sich aus dieser Zusammensetzung, dass das Öl ein oxydirter Kohlenwasserstoff ist, der ursprünglich, dem Terpentinöl isomer zusammengesetzt war.

Dieses Öl, welches auf diese Weise aus den Blättern des *Rhododendron ferrugineum*, der *Calluna vulgaris*, *Erica herbacea* und *Arctostaphylos uva ursi* erhalten werden kann und Ericinol genannt wurde, ist ein Product der Einwirkung der Schwefelsäure, auf eine in diesen Pflanzen enthaltene geruchlose Substanz, das Ericolin. Der Ausbeute an Ericinol nach zu schliessen, enthalten die Blätter von *Ledum palustre* weit mehr Ericolin als die übrigen genannten Pflanzen.

Der harzartige Körper, welcher sich aus der Flüssigkeit ausscheidet, aus welcher das Ericinol abdestillirt wurde, wird von der sauren Flüssigkeit getrennt, mit Wasser zu wiederholten Malen gewaschen und damit ausgekocht, in Alkohol gelöst, die filtrirte Lösung in Wasser gegossen und erhitzt. Das ausgeschiedene, zusammengeballte Harz wird gepulvert, was leicht zu bewerkstelligen ist, da es beim Erkalten spröde wird und im Vacuo getrocknet.

Die Analyse gab folgendes Resultat:

0,4055 Substanz gaben 1,0255 Kohlensäure und 0,237 Wasser.

In 100 Theilen entsprechend folgender Zusammensetzung:

					Berechnet.		Gefunden.
60 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	360	—	68,96	—	68,97
34 „	Wasserstoff	=	34	—	6,51	—	6,49
16 „	Sauerstoff	=	128	—	24,53	—	24,54
			522	—	100,00	—	100,00

$$C_{60}H_{34}O_{16} = 3(C_{20}H_{11}O_5) + HO - C_{20}H_{11}O_5 = C_{20}H_{16} - H_5 + O_5.$$

Es ist dieses Harz ebenfalls wie das von Kawalier aus *Arctostaphylos uva ursi* auf gleiche Weise erhaltene Harz, als ein Oxydationsproduct eines, dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoffes anzusehen.

Nachschrift zur Untersuchung des *Ledum palustre*.

Von Fr. Rochleder und R. Schwarz.

Da Hr. Dr. Willigk durch seine Anstellung an der deutschen Oberrealschule zu Prag zum mindesten auf so lange, bis dort ein Laboratorium eingerichtet sein wird, gehindert ist, diese Arbeit zu vollenden, haben wir einige Versuche mit den Blättern des *Ledum palustre* angestellt, die den, von Dr. Willigk erhaltenen Resultaten zur Bestätigung dienen mögen.

Wir haben versucht, die Leditannsäure auf die Weise darzustellen, wie die Callutannsäure und Rhodotannsäure. Es wurde zu diesem Zwecke eine weingeistige Abkochung der Blätter, nach dem Abdestilliren des Weingeistes mit Wasser vermischt filtrirt, von der ausgeschiedenen grünen Masse von Wachs, Blattgrün, Fett und Harz abfiltrirt und mit Bleizuckerlösung gefällt, der Niederschlag mit verdünnter Essigsäure behandelt und die abfiltrirte essigsaure Lösung mit dreibasisch-essigsaurem Bleioxyd in der Siedhitze gefällt, wodurch ein schöngelber Niederschlag entstand, der von dem auf diese Art dargestellten callutannsauren oder rhodotannsauren Bleioxyd kaum zu unterscheiden ist. Dieser Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt, die Flüssigkeit mit dem Schwefelblei zum Kochen erhitzt und heiss abfiltrit liefert eine schöngelbe Lösung der Leditannsäure, die in einer Retorte im Chlorcalcium-Bade, in einem Strom von Kohlensäure zur Trockne verdunstet wurde. Der gepulverte Rückstand wurde im Vacuo getrocknet, er gab bei der Analyse folgende Zahlen:

0,2870 Substanz gaben 0,5245 Kohlensäure und 0,1380 Wasser.

0,5035 Substanz hinterliessen 0,0105 feuerbeständigen Rückstand oder 2,08 pCt.

Dies gibt auf 100 Theile aschenfreier Substanz berechnet, folgende Zusammensetzung:

					Berechnet.		Gefunden.
14 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	84	—	50,91	—	50,89
9 „	Wasserstoff	=	9	—	5,45	—	5,46
9 „	Sauerstoff	=	72	—	43,64	—	43,65
			165	—	100,00	—	100,00

$$C_{14}\,H_9\,O_9 = \underbrace{C_{14}\,H_6\,O_6}_{\text{wasserfreie Säure.}} + 3HO.$$

Die wässerige Lösung der Säure erwärmt und mit Zinnchlorid versetzt, gibt einen schöngelben Niederschlag, der, im Vacuo getrocknet, folgende Zusammensetzung zeigte:

0,2310 Substanz gaben 0,1955 Kohlensäure und 0,0635 Wasser.

0,2720 Substanz gaben 0,1360 Zinnoxyd.

Dies entspricht, auf 100 Theile berechnet, folgender Zusammensetzung:

					Berechnet.		Gefunden.
28 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	168	—	22,95	—	23,07
21 „	Wasserstoff	=	21	—	2,87	—	3,05
21 „	Sauerstoff	=	168	—	22,95	—	23,88
5 „	Zinnoxyd	=	375	—	51,23	—	50,00
			732	—	100,00	—	100,00

$$C_{28}\,H_{21}\,O_{21}\,,\,5\,SnO_2 = 2\,(C_{14}\,H_9\,O_9\,,\,SnO_2) + 3\,(SnO_2\,,\,HO).$$

Aus einer auf die angegebene Weise dargestellten wässerigen Lösung der Leditannsäure erhält man durch Einwirkung von Schwefelsäure das Ledixanthin als schön citrongelbe oder oranienrothe Masse.

Werden die Blätter von *Ledum palustre* mit Wasser ausgekocht, das Decoct bei einer nicht bis zum Sieden gehenden Wärme verdunstet, bis der Rückstand honigdick geworden ist, und dieser mit Weingeist von 40 Graden vermischt, so scheidet sich ein grosser Theil als unlöslich in Weingeist aus, während ein anderer mit rothbrauner Farbe sich löst. Der in Weingeist unlösliche Theil mit Wasser behandelt, ist nunmehr nur noch theilweise in demselben löslich. Wird diese wässerige Lösung zum Sieden erhitzt ein paar Tropfen Salzsäure zugefügt und dann Alkohol hinzugegossen, so scheiden sich helle, voluminöse Flocken einer Substanz aus, die, mit Alkohol gewaschen und getrocknet, sich zu einem blassröthlichen Pulver zerreiben lässt. Der gefundenen Zusammensetzung nach scheint dieser Körper ein Gemenge von Pectin und Parapectin zu sein.

Der alkoholische Auszug des wässerigen Extractes der Blätter von *Ledum palustre* wurde eingedampft und nachdem der Alkohol verflüchtiget war, mit Barytlösung versetzt. Der gelbe, sich schnell bräunende Niederschlag, der grösstentheils aus leditannsaurem Baryt besteht abfiltrirt und Kohlensäure in das Filtrat geleitet. Es fällt kohlensaurer Baryt nieder, gemengt mit einem rothen Oxydationsproduct der Gerbsäure, das durch den überschüssigen Baryt in Lösung gehalten war. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit neutralem essigsauren Bleioxyd versetzt, der Niederschlag der noch etwas Gerbsäure und Citronsäure enthielt, abfiltrirt und das Filtrat mit basisch-essigsaurer Bleisäure in geringen Überschuss versetzt. Die abfiltrirte Flüssigkeit mit Alkohol versetzt, lässt ein weisses Bleisalz fallen, das abfiltrirt und mit Weingeist gewaschen wurde. Unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, erhält man daraus eine blassgelbe Flüssigkeit, die in einem Strom von Kohlensäuregas in einem Chlorcalciumbade verdunstet, einen Rückstand hinterliess, der mit Schwefelsäure haltendem Wasser erwärmt unter Absatz brauner Flocken, den Geruch des Ericinols sogleich entwickelte. Dieser Körper ist das Ericolin. Es zerfällt durch Säuren in höherer Temperatur in Ericinol und wenigstens noch einen Körper, der das Aussehen der Huminsubstanzen besitzt. Ob andere Producte nebenbei entstehen, die in der Flüssigkeit gelöst bleiben, wollen wir einstweilen dahin gestellt sein lassen. Willigk hatte eine Entwickelung von Kohlensäure bemerkt als er das ericolinhaltige Extract mit Schwefelsäure destillirte.

Eine Analyse des bei 100° C. getrockneten Ericolin gab folgende Zahlen:

0,4450 Substanz gab 0,222 Wasser und 0,5620 Kohlensäure, oder auf 100 Theile berechnet:

					Berechnet.		Gefunden.
16 Äquivalent.	Kohlenstoff	=	96	—	34,41	—	34,42
15 „	Wasserstoff	=	15	—	5,37	—	5,54
21 „	Sauerstoff	=	168	—	60,22	—	60,04
			279	—	100,00	—	100,00

Wir legen auf diese Analyse keinen besonderen Werth und behalten uns das genauere Studium dieser Substanz vor. Nehmen wir die Formel $C_{16}\ H_{15}\ O_{21}$ als den richtigen Ausdruck der Zusammen-

setzung an, so würde dieser Körper sich nach folgendem Schema spalten können:

$$\begin{array}{l} C_{16}\ H_{14}\ O_{20} + HO \\ \hline H_6\ O_6 \\ C_6\ \ O_{12} \\ C_{10}\ H_8\ O_2 \end{array} = C_{16}\ H_{15}\ O_{21} = \text{Ericolin.}$$

Wasser, Kohlensäure und im Körper $C_{10}\ H_8\ O_2$ wären die Zersetzungsproducte. Nimmt man die Formel des Ericolin doppelt so gross = $C_{32}\ H_{30}\ O_{42}$ so könnte die Zersetzung in folgender Weise vor sich gehen:

$C_{32}\ H_{30}\ O_{42}$ =

- $C_{12}\ H_{12}\ O_{12}$ Zucker, der durch die Säuren in huminartige Körper übergeht.
- $C_{10}\ H_8$ Ein mit dem Terpentinöl isomerer Kohlenwasserstoff.
- $C_{10}\ O_{20}$ Kohlensäure.
- $H_8\ O_8$ Wasser.

Ein fortgesetztes Studium dieses Körpers verspricht Aufschluss über die Entstehung der Öle $n\ (C_5\ H_4)$ die so häufig in den Pflanzen erzeugt werden, zu geben.

Über die Pflanzen der Familie der *Ericineae*.

Die untersuchten Pflanzen dieser Familie enthalten alle eine Gerbsäure.

Arctostaphylos uva ursi . die Gallussäure = $C_{14}\ H_6\ O_{10}$ in deren einbasischem Bleisalze.

Calluna vulgaris . . . . . die Callutannsäure = $C_{14}\ H_6\ O_8$ in den Salzen bei 100° C. getrocknet.

Rhododendron ferrugineum die Rhodotannsäure = $C_{14}\ H_6\ O_7$ in den bei 100° C. getrockneten Salzen.

Ledum palustre . . . . . die Leditannsäure = $C_{14}\ H_6\ O_6$ in den bei 100° C. getrockneten Salzen.

Die *Erica herbacea* [1]) enthält eine ganz ähnliche Säure, die nach vorläufigen Versuchen nach der Formel $C_{14}\ H_8\ O_7$ zusammen-

---

[1]) Was über die *Erica herbacea* sich angeführt findet, ist das Ergebniss vorläufiger Versuche, die Herr Kuberth in dem hiesigem Laboratorium mit dieser Pflanze angestellt hat.

gesetzt ist, also isomer mit der Kaffeegerbsäure und der Gerbsäure von *Portlandia grandiflora (China nova Xauxa)*, ich will sie Eritannsäure nennen. Alle diese Säuren werden durch Eisenoxydsalze grün gefärbt [1]), mit Ausnahme der Gallussäure. Mit Alkalien in Verbindung oxydiren sie sich rasch und geben dunkle Lösungen. Durch Schwefelsäure oder Salzsäure geben alle einen gelben oder rothen Farbstoff unter Verlust von Wasser oder dessen Elementen, die zu Wasser zusammentreten. Die Gallussäure gibt die Para-Ellagsäure, die Callutannsäure, das Calluxanthin, die Rhodotannsäure, das Rhodoxanthin, die Leditannsäure, das Ledixanthin, die Eritannsäure, das Erixanthin.

Die Callutannsäure, Rhodotannsäure und Leditannsäure, so wie die Eritannsäure geben mit Zinnchloridlösung gelbe Niederschläge, die basischen Bleisalze aller angeführten Säuren sind gelb, wie chromsaures Bleioxyd.

Mit Ausnahme der Gallussäure färben alle diese Säuren mit Zinnsalz gebeitzte Zeuge schön und dauernd gelb, ebenso mit Alaun gebeitzte Zeuge, wenn Zinnchlorid und Salzsäure zugesetzt wird.

So wie in den Rubiaceen eine Reihe von Gerbsäuren $C_{14}\ H_8\ O_n$ sich enthalten zeigt, haben wir in den Ericineen eine Reihe von Gerbsäuren $C_{14}\ H_6\ O_n$. Sie sind aber nicht in der Weise zusammengesetzt, dass ihr Kohlenstoff wie bei den Gerbsäuren der Rubiaceen sich in zweierlei Weise, in zwei Gruppen vertheilt darin befindet, sie verlieren nur Wasser bei der Behandlung mit Säuren oder dessen Elemente, während die Säuren der Rubiaceen dabei eine Spaltung erleiden.

Ausser den angeführten Säuren enthalten alle angeführten Pflanzen einen indifferenten Stoff, das Ericolin, welches mit Säuren in wässeriger Lösung erwärmt nebst andern Producten ein ätherisches Öl liefert. Die grösste Menge von diesem Stoffe ist in *Ledum palustre* enthalten, zunächst steht in dieser Beziehung *Arctostaphylos uva ursi, Calluna vulgaris, Erica herbacea* und *Rhododendron ferrugineum* enthalten davon äusserst wenig.

Fertig gebildetes ätherisches Öl ist in allen den angegebenen Pflanzen enthalten. *Calluna vulgaris, Erica herbacea*

---

[1]) Das Öl der *Gaultheria procumbens* aus dieser Familie ist salicylsaures Methyloxyd. Die Salicylsäure $C_{14}\ H_6\ O_6$ gehört ebenfalls dieser Reihe an.

und *Arctostaphylos* enthalten davon nur Spuren, *Ledum palustre* am meisten, etwas weniger *Rhododendron ferrugineum*.

Fett in geringer Menge, Chlorophyll und eine bedeutende Menge Wachs ist in den Blättern aller dieser Pflanzen enthalten.

In *Calluna vulgaris* in *Erica herbacea* und *Ledum palustre* sind Stoffe enthalten, die in die Pectinreihe gehören, in *Rhododendron ferrugineum* und *Arctostaphylos* wurde nichts davon wahrgenommen.

Citronsäure ist in *Ledum palustre* nachgewiesen, aller Wahrscheinlichkeit nach ist diese Säure auch in den übrigen Pflanzen in sehr geringer Menge vorhanden.

Wir haben in der Familie der Rubiaceae eine Reihe von Körpern (Gerbsäuren) mit 14 Äquivalenten Kohlenstoff, fast durchgehends begleitet von Substanzen mit 12 Äquivalenten Kohlenstoff (Citronsäure und Chinovasäure) und weniger hervortretend eine dritte Reihe, deren Glieder (Alizarin, Chinin, Cinchonin) 20 Äquivalente Kohlenstoff enthalten.

In der Familie der Ericineae finden wir ebenfalls eine Reihe (Gerbsäuren) mit 14 Äquivalenten Kohlenstoff und eine zweite, deren Glieder 20 Äquivalente Kohlenstoff enthalten.

Die ätherischen Öle des *Ledum palustre* und *Rhododendron ferrugineum* enthalten C_{20} und das Ericinol, das aus dem Ericolin entsteht, enthält ebenfalls 20 Äquivalente Kohlenstoff. Das Arbutin des *Arctostaphylos uva ursi* ist die Zuckerverbindung des Arctuvin, welches ebenfalls 20 Äquivalente Kohlenstoff enthält. (Arctuvin = $C_{20}\ H_{10}\ O_7$). Denkt man sich 5 Äquivalente Sauerstoff im Arctuvin durch 5 Äquivalente Wasserstoff ersetzt, so haben wir $C_{20}\ H_{15}\ O_2$, die Zusammensetzung des Öles, welches Willigk aus dem *Ledum* mittelst Schwefelsäure darstellte.

Es wird mein Bemühen dahin gerichtet sein, mir das Material zur Untersuchung mehrerer Pflanzen dieser Familie zu verschaffen, um die Kenntnisse, die wir davon besitzen, so wie auch die Untersuchung der Familie der Rubiaceae zu vervollständigen.

Über das Corianderöl.

Von **A. Kawalier.**

Die Früchte von Coriandrum sativum wurden zerstossen und mit Wasser der Destillation unterworfen. Das auf dem überdestillirenden Wasser schwimmende Öl ist blassgelblich, beinahe farblos und besitzt in hohem Grade den Geruch und Geschmack des Coriander. In sehr verdünntem Zustande ist der Geruch dieses Öles dem der Pomeranzenblüthen ähnlich. Sp. G. bei 14° C. = 0,871, der Siedepunkt 150° C.

Um die Zusammensetzung dieses Öles zu ermitteln wurde es über Chlorcalcium stehen gelassen, und von dem Chlorcalcium getrennt für sich destillirt.

I. 0,3633 Substanz gaben 1,0336 CO_2 und 0,3810 Aq.

II. 0,3396 Substanz gaben 0,9715 CO_2 und 0,3572 Aq.

Eine grössere Menge des Öles wurde in einer Retorte im Ölbade einer Temperatur ausgesetzt, bei welcher das Öl nicht zum Sieden kam. Der zuletzt abdunstende Theil des Öles wurde zur Analyse verwendet. Die Luft war bei dem Versuche durch Kohlensäure aus dem Destillirapparate entfernt.

III. 0,2677 Substanz gaben 0,763 CO_2 und 0,281 Aq.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung in 100 Theilen:

	Berechnet.		Gefunden.		
			I.	II.	III.
10 Äq. Kohlenstoff . .	750,0 —	77,92 —	77,62 —	78,01 —	77,73
9 Äq. Wasserstoff . .	112,5 —	11,69 —	11,64 —	11,69 —	11,63
1 Äq. Sauerstoff . . .	100,0 —	10,39 —	10,74 —	10,30 —	10,64
	962,5 —	100,00 —	100,00 —	100,00 —	100,00

Die Formel $C_{10} H_9 O$ ist dieselbe, welche die Zusammensetzung des Borneocamphers ausdrückt. Das Corianderöl ist daher als das Hydrat eines, dem Terpentinöl gleichzusammengesetzten Öles zu betrachten. $C_{10} H_9 O = C_{10} H_8 + HO$.

Wird das Öl mit wasserfreier Phosphorsäure gemengt, der Destillation zu wiederholten Malen unterworfen, so erhält man ein gelblich gefärbtes, widerlich riechendes Öl von der Zusammensetzung des Terpentinöls.

0,3080 von diesem Öle gaben 0,997 CO_2 und 0,327 Aq.

Dies gibt, auf 100 Theile berechnet, folgende Zusammensetzung:

			Berechnet.	Gefunden.
10 Äquivalent.	Kohlenstoff	= 750	— 88,23	— 88,28
8 „	Wasserstoff	= 100	— 11,77	— 11,78
		850	— 100,00	— 100,00

Es wurde in das rohe Öl ein Strom von Salzsäure-Gas geleitet, und durch Umlegen des Gefässes mit Eis dafür gesorgt, dass die Temperatur nicht zu hoch steigen konnte. Es wurde auf diese Weise keine krystallisirte Verbindung erhalten. Das Product der Einwirkung wurde mit Wasser, dem etwas kohlensaures Natron zugesetzt war gewaschen, über Chlorcalcium getrocknet und der Analyse unterworfen.

I. 0,3586 Substanz gaben 0,8877 CO_2 und 0,328 Aq.
II. 0,3780 Substanz gaben 0,324 Aq.
III. 0,4155 Substanz gaben 0,3388 Chlorsilber.

Dies entspricht in 100 Theilen folgender Zusammensetzung:

			Berechnet.	Gefunden.	
40 Äquiv.	Kohlenstoff	= 3000,00	— 67,81	— 67,51	— 67,51
35 „	Wasserstoff	= 437,50	— 9,89	— 10,50	— 9,52
2 „	Chlor	= 886,56	— 20,04	— 20,40	— 20,40
1 „	Sauerstoff	= 100,00	— 2,26	— 1,59	— 2,57
		4424,06	—100,00	—100,00	—100,00

$$C_{40}\,H_{35}\,Cl_2\,O = (C_{20}\,H_{16}, HO + HCl) + (C_{20}\,H_{16}, Cl\,H).$$

Eine andere Quantität von zerstossenem Coriander gab mit Wasser destillirt ein Öl, das in allen seinen Eigenschaften mit dem eben erwähnten übereinstimmte. Es wurde mit Chlorcalcium entwässert und für sich der Destillation unterworfen, bei einer nicht bis zum Sieden steigenden Temperatur. Das zuerst Abgedunstete besitzt (wie die Analyse I zeigt) dieselbe Zusammensetzung, wie der zuletzt (230° C.) abgedunstete Antheil (Analyse II).

I. 0,2955 Öl gaben 0,9282 CO_2 und 0,3080 Aq.
II. 0,3606 Öl gaben 1,1302 CO_2 und 0,3770 Aq.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

		Berechnet.	Gefunden.	
			I.	II.
80 Äquiv. Kohlenstoff	= 6000,0 —	85,41 —	85,67 —	85,47
66 „ Wasserstoff	= 825,0 —	11,74 —	11,58 —	11,59
2 „ Sauerstoff	= 200,0 —	2,85 —	2,75 —	2,94
	7025,0 —	100,00 —	100,00 —	100,00

$C_{80} H_{66} O_2 = 4 (C_{20} H_{16}) + 2 HO$ oder $2(C_{20} H_{16}) + 2 (C_{20} H_{16}, HO)$.

Das Corianderöl ist diesen Erfahrungen nach ein Öl aus der Familie der Camphene, und enthält verschiedene Quantitäten von Hydratwasser, die durch wasserfreie Phosphorsäure (nicht durch Chlorcalcium) entzogen werden können, wodurch es in einen mit dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoff übergeht. Die Früchte des Coriander werden zum Würzen von Backwerk und dergleichen häufig in Anwendung gebracht. Es ergibt sich aus den angeführten Resultaten, dass der Coriander zu den Gewürzen der Camphengruppe gehört, wohin die Gewürznelken, Neugewürz, Pfeffer, Wachholder, Kümmel, Petersilien, Calmus, die Fruchtschalen der Citronen, Pomeranzen und Apfelsinen und der Wermuth zu zählen sind.

Über das flüchtige Öl des Ingwer.

Von **A. Papoušek.**

Die Wurzel von ***Zingiber officinale Rosc.*** enthält nach Morin ein ätherisches Öl. Um dasselbe in hinreichender Menge zu erhalten, wurde Ingwer mit Wasser der Destillation unterworfen. Es ging mit dem Wasser ein gelb gefärbtes Öl über, das den Geruch des Ingwer im hohen Grade besass und brennend, gewürzhaft schmeckte. Der Siedepunkt desselben war 246° C., das sp. Gewicht betrug 0,893. Das rohe Öl wurde durch Stücke von geschmolzenem Chlorcalcium entwässert und in einer Retorte bei einer Temperatur erhalten, die den Siedepunkt nicht erreichte. Es dunstete bei 150° C. ein farbloses Öl ab, welches bei der Analyse folgende Zahlen gab:

0,2965 Öl gaben 0,881 CO_2 und 0,309 Aq.

Dies entspricht in 100 Theilen folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.		Gefunden.
80 Äquivalent.	Kohlenstoff . . . —	81,49	—	81,03
69 „	Wasserstoff . . . —	11,72	—	11,58
5 „	Sauerstoff . . . —	6,79	—	7,39
		100,00	—	100,00

$$C_{80}\,H_{69}\,O_5 = C_{80}\,H_{64} + 5HO.$$

Dieses Öl ist demnach ein Gemenge von Hydraten eines dem Terpentinöl isomeren Kohlwasserstoffes.

Da sich bei weiter fortgesetztem Erhitzen das Öl dunkler färbte und eine Zersetzung erlitt, die sich durch die Bildung von Wasser zu erkennen gab, so wurde die Destillation nicht weiter fortgesetzt.

Das rohe Öl wurde zu wiederholten Malen mit wasserfreier Phosphorsäure destillirt. Das gelblich gefärbte Destillat gab bei der Analyse folgende Zahlen:

I. 0,209 Öl gaben 0,6745 CO_2.

II. 0,382 Öl gaben 0,4085 Aq.

Auf 100 Theile berechnet sich hieraus folgende Zusammensetzung:

		Berechnet.		Gefunden.
10 Äquivalent.	Kohlenstoff . . . —	88,24	—	87,99
8 „	Wasserstoff . . . —	11,76	—	11,88
		100,00	—	99,87

Die Formel $C_{10}\,H_8$ stellt dieses Öl neben die zahlreiche Menge von Kohlenwasserstoffen die man mit dem Namen der Camphene zu bezeichnen pflegt. Die Trennung des Hydratwassers von dem Kohlenwasserstoffe scheint durch die Einwirkung der Salzsäure ebenso leicht vor sich zu gehen, wie durch die Action der wasserfreien Phosphorsäure.

Wird salzsaures Gas in das rohe Ingweröl geleitet, so färbt sich dieses braun, auch wenn durch Abkühlung dafür gesorgt wird, dass die Action nicht zu heftig werde. Das braune, mit Salzsäure gesättigte Öl wurde mit Wasser gewaschen, dann mit Wasser der Destillation unterworfen und das chlorhaltig gelblich gefärbte Product über Chlorcalcium getrocknet. Wie sich aus der Analyse ergibt, hat bei diesen behufs der Reinigung vorgenommenen Operationen die salzsaure Verbindung sich theilweise zerlegt, und sich ein Gemenge

einer salzsauren Verbindung in noch unverändertem Zustande mit einem Kohlenwasserstoff gebildet, der seinen Gehalt an Salzsäure verlor.

0,372 Substanz gaben 1,0015 Kohlensäure und 0,347 Wasser. Dies entspricht folgender procentiger Zusammensetzung:

	Berechnet.	Gefunden.
C_{80}	— 73,45	— 73,39
H_{67}	— 10,25	— 10,36
Cl_3	— 16,30	
	100,00	

$C_{80}\ H_{67}\ Cl_3 = C_{80}\ H_{64} + 3\ ClH$. Diese Formel lässt sich in folgender Weise spalten $3\ (C_{20}\ H_{16},\ ClH) + C_{20}\ H_{16}$.

Es gehört das Ingweröl demnach in dieselbe Classe ätherischer Öle, wie das Corianderöl.

Der in der Kochkunst häufig als Gewürz gebrauchte Ingwer gehört demnach ebenfalls zu den Gewürzen der Camphengruppe.

Mergel von Finstergraben in der Gosau.

Analysirt von **W. Jordan.**

Kali	0,50	55,82 pCt. in ClH löslich.
Eisenoxyd	8,00	
Kohlensaurer Kalk	41,69	
KohlensaureMagnesia	5,31	
Kieselsäure	0,32	
Spuren von Phosphorsäure und Mangan.		
Magnesia	0,76	43,87 pCt. in ClH unlöslich.
Eisenoxyd	4,18	
Kieselsäure	30,80	
Thonerde	8,13	
Zusammen	99,69 Procente.	

Der Mergel war vom Hrn. Professor Dr. Reuss mitgetheilt.

Vorträge.

Über die pathologische Anatomie des in Egypten vorkommenden biliösen Typhoids.

Von **Prof. W. Griesinger.**

Während nach meinen Erfahrungen der Typhus mit Darmgeschwüren in Cairo selten ist, während eine dem Typhus-Fever der Engländer analoge Krankheitsform zwar häufig beobachtet, aber bei grosser Gutartigkeit des Verlaufs selten Gegenstand anatomischer Untersuchung wird, so ist dagegen durch grosse Frequenz und häufige Tödtlichkeit eine acute Krankheit ausgezeichnet, welche wohl am passendsten als biliöses Typhoid bezeichnet wird. Von früheren Beobachtern in anderen Gegenden ist sie zum Theil als „remittirendes Fieber warmer Länder," zum Theil wohl auch als „gelbes Fieber" beschrieben worden; von anatomischer Seite ist sie noch nie hinreichend erforscht, ja fast ganz unbekannt, wesshalb ich gerade diese Seite des Gegenstandes vor Allem einer Darstellung werth erachtete.

Meine Untersuchungen wurden sämmtlich im Hospitale von Casr-el-Ain in Cairo angestellt; aber ich habe die Gewissheit, dass die Krankheit auch im übrigen Egypten und in den oberen Nilländern häufig vorkommt.

Ihre Dauer ist in der Regel kurz, von 5 oder 6 bis 10 oder 14 Tagen. Sie verläuft unter stürmischen Fieber-Erscheinungen mit starkem Schwindel, Gliederschmerzen, Empfindlichkeit des Epigastriums und der Hypochondrien, Milzvergrösserung, zuweilen starken galligen Ausleerungen; bald stellen sich Ikterus, Prostration, Delirium, Stupor, öfters Petechien oder andere Blutungen ein, neben verschiedenen andern Symptomen, welche den einzelnen rasch sich bildenden, gleich näher zu beschreibenden Lokal-Affectionen angehören. Diese bestehen im Allgemeinen in Catarrhen oder croupösen Entzündungen einzelner Schleimhäute, namentlich der des Nutritionscanals, in Schwellung der Leber, Nieren, Milz und Mesenterialdrüsen, Entzündung der beiden letzteren, leichteren Exsudativprozessen auf einzelnen serösen Häuten, Absatz von Gallenpigment in die Haut und die inneren Theile. Dabei findet Ecchymosenbildung in vielen Organen und meist Aufzehrung der Blutmasse Statt, wahrscheinlich mit Vermehrung des

Blutfibrins. Der Tod erfolgt am häufigsten um den 6—8ten Tag der Krankheit.

Ich werde nun, ohne in zu viele Details einzugehen, die einzelnen pathologisch-anatomischen Thatsachen übersichtlich zusammenstellen und die wichtigeren derselben mit Zahlen belegen. Es wurden im Ganzen 92 Leichen von an biliösem Typhoid Verstorbenen untersucht, alle männlichen Geschlechts, Soldaten oder Arbeiter; die grosse Mehrzahl der Individuen war im mittleren Lebensalter; 18 Gestorbene waren unter 16 Jahren; nur dreimal waren es ältere ihrem Äusseren nach über 50jährige Individuen. In der Mehrzahl der Fälle waren es kräftige, wohlgenährte, zuweilen mit leichteren Graden von Anämie — einem unter dem egyptischen Militär sehr verbreiteten Leiden — behaftete Individuen.

Die Leichen zeigten in der Regel bald eintretende nur sehr mässig ausgesprochene und schnell vorübergehende Todtenstarre und raschen Eintritt der Zersetzung.

Bei Individuen mit heller Hautfarbe waren die allgemeinen Decken öfters leicht ikterisch gefärbt; constanter und viel deutlicher war diese Färbung an der Sclerotika des Auges zu bemerken. In einer ziemlichen Anzahl von Fällen zeigte sich äusserlich noch keine Spur von Ikterus, während einzelne innere Organe und namentlich das Fibrin des Blutes schon eine entschiedene gallige Färbung erkennen liessen. In 15 — 20 Fällen fehlte jede Spur von Ikterus, auch in den inneren Organen; hierunter sind einige sehr frühzeitig und einige erst an Nachkrankheiten Gestorbene, so dass also ein gewisser Grad von galliger Färbung der Organe oder des Blutes auf der Höhe der Krankheit weitaus die Regel bildet.

Ausserdem zeigten die allgemeinen Decken in einer mässigen Anzahl von Fällen Petechien auf Brust und Bauch, aber selten in starker Verbreitung.

Ein ziemlich verbreitetes Roseola-Exanthem auf der Brust und den Armen wurde an der Leiche eines sehr frühzeitig nach dem Tode secirten Knaben von heller Hautfarbe bemerkt, in einigen Fällen auch Herpes an den Lippen oder der Nase.

Hirnhäute und Hirn.

Der Schädelinhalt wurde nur in 73 Fällen untersucht; unter den übrigen 19 Leichen war eine Anzahl Neger, deren Schädel zu anderen Zwecken präparirt wurden.

Der Längenblutleiter der harten Hirnhaut enthielt in der Regel einen weichen Strang von geronnenem Fibrin, mit etwas wässerigem Blut. Auf der Innenfläche der harten Hirnhaut fand sich in 18 Fällen eine dünne Schichte eines weichen, fast schleimigen Exsudates; solches 12mal bei Blutarmuth der zarten Hirnhäute, 5mal bei mittlerem, 1mal bei vermehrtem Blutgehalte derselben.

Die zarten Hirnhäute zeigten sich 52mal entschieden blutarm, worunter öfters fast vollkommen anämisch; 18mal war der Blutgehalt ein mittlerer; nur 3mal schien er vermehrt.

In 10 Fällen wurden frische Blutergüsse von mitunter sehr bedeutendem Umfang in das Gewebe der Pia mater beobachtet — 8mal bei sonst blutarmen, 2mal bei mittel-bluthaltigen Häuten. Eine erhebliche Serumausscheidung auf die Gehirnoberfläche oder in die Ventrikel war äusserst selten; die letzteren enthielten fast immer die gewöhnliche Menge heller Flüssigkeit.

Die Gehirnsubstanz war gleichfalls in der Mehrzahl der Fälle blutarm, das auf der Schnittfläche austretende Blut meistens dünn, wenig gefärbt, und die Consistenz der Hirnmasse hie und da auffallend fest.

Schlund und Kehlkopf.

Diese Theile wurden in 63 Fällen untersucht. Am Pharynx fand sich 14mal keine Veränderung, 15mal Catarrh, d. h. eine in der Regel leichte Schwellung und Injection der Schleimhaut mit schleimigem oder schleimig-eitrigem Secret, öfters mit erheblicher Schwellung der Mandeln.

38mal, also in mehr als der Hälfte der Fälle, zeigte die Schleimhaut des Pharynx eine entschieden croupöse Entzündung. Ein zu einer meist dünnen Haut geronnenes gelbliches oder blutig tingirtes Exsudat bedeckte hie und da die ganze Pharynxschleimhaut, öfter nur einzelne Stellen derselben, bald fest aufsitzend, bald schon gelockert. Die Schleimhaut darunter war in der Regel stark injicirt, zeigte wohl auch kleine Blutextravasate und in den späteren Zeiträumen der Krankheit sehr häufig seichte scharf ausgeschnittene Erosionen.

Mit dem Catarrh des Pharynx war in etwa der Hälfte der Fälle derselbe Process an der Schleimhaut des Larynx-Einganges und des Kehlkopfes selbst zu bemerken. Noch häufiger, nämlich 21mal, setzte

sich der Croup des Pharynx auf die Luftwege in verschiedener Ausdehnung fort. — In 2 Fällen war der Exsudativprocess über den grössern Theil der Larynx- und Tracheal-Schleimhaut ausgebreitet. In den meisten Fällen aber griff er nicht weiter als auf den Kehldeckel. Bald war dessen Schleimhaut auf der obern und untern Fläche in grossem Umfange geschwollen, injicirt und mit Exsudat belegt, bald waren es nur die Seitenränder, die einen sehr fest sitzenden, aber dünnen Exsudatstreif zeigten, oder es fand sich eine seitliche scharf ausgeschnittene Erosion des Kehldeckels (6mal in sehr stark ausgesprochenem Grade).

In 18 Fällen bot die Kehlkopfschleimhaut über dem M. transversus Veränderungen dar:

6mal bloss croupöses Exsudat, 12mal Erosionen oder Geschwüre, rundlich, scharf ausgeschnitten, öfters schon den Muskel und die Knorpel blosslegend, vollkommen identisch mit der einen Form von Larynx-Geschwüren in unserem Abdominaltyphus. In einem Falle war zugleich mit starker Schwellung und Injection der Pharynxschleimhaut, mit seitlicher Erosion des Kehldeckels und feinen Erosionen über dem Musculus transversus, das submuköse Gewebe im Zäpfchen und im Gaumensegel mit einem reichlichen eitrigen Exsudate infiltrirt.

Wenn die erwähnten Processe im Pharynx oder Larynx statt hatten, so waren häufig die Lymphdrüsen am Winkel des Unterkiefers und die tiefer gelegenen, welche die grossen Gefässe längs des Halses begleiten, mehr oder weniger geschwollen; in 10 Fällen waren diese letzteren Drüsen stark hyperämisch und acut infiltrirt.

Eine in Eiterung übergegangene Parotitis kam nur 1mal vor.

Pleura und Lunge.

Ausser dem häufigen Befunde älterer pleuritischer Anheftungen und dem Vorhandensein eines ikterischen Serums in der Pleurahöhle boten die Pleuren folgendes Bemerkenswerthe dar.

10mal unter den 92 Fällen zeigten sie beschränkte oder umfangreichere Ecchymosirung, 10mal einen allgemeinen sehr dünnen klebrigen Exsudatüberzug, 8mal war ein reichlicheres frisches überwiegend flüssiges pleuritisches Exsudat vorhanden, worunter 3mal mit Pneumonie.

Die Lungen waren in 44 Fällen entschieden blutarm, nur 1mal allgemein hyperämisch. In der Regel waren sie mehr trocken, oder

nur mässig durchfeuchtet; ein höherer Grad von Lungenödem wurde nur 11mal beobachtet.

Catarrh der mittleren und feineren Bronchialverzweigung kam in höherem Grade 12mal vor als dunkle Röthung und Schwellung der Schleimhaut mit zähem oder eitrigem Secrete, namentlich im Bereich der hinteren und unteren Theile der Lunge. Eine hypostatische Splenisation der Lunge kam 2mal in grösserem Umfange vor. In 6 Fällen fanden sich apoplectische Heerde, meistens in grosser Menge durch beide Lungen zerstreut, bohnen- bis wallnussgross, trocken, luftleer und meistens in einem sonst sehr blutarmen Gewebe. Einmal war bei umfangreichen, blutigen Infarcten eine copiose Blutung in die Luftwege erfolgt, welche wahrscheinlich Todesursache geworden war.

8mal kamen lobäre Hepatisationen, mitunter einer ganzen Lunge, vor. Ihre Beschaffenheit war verschieden, in einigen Fällen grauröthlich, auf der Schnittfläche granulirt, in andern war es eine schlaffe, ein unplastisches Product setzende Infiltration.

In 12 Fällen kamen lobuläre Hepatisationen vor, immer mit Catarrh, häufig mit Ödem; die befallenen Stellen waren in der Regel blass graugelblich, kaum oder gar nicht granulirt.

Einmal kam ein jauchiger in die Pleura durchgebrochener Abscess der Lunge, einmal innerhalb einer umfangreichen pneumonischen Infiltration Lungenbrand vor.

Die Bronchialdrüsen zeigten öfters eine erhebliche acute Schwellung und dies namentlich auch in 3 Fällen, wo die Lunge gar keine Veränderung darbot.

Herz.

Der flüssige Inhalt des Herzbeutels zeigte sich in Bezug auf seine Menge verschieden, von einer völligen Trockenheit an bis zu sehr reichlichen Mengen Serum. In sehr vielen Fällen war dasselbe gallig gefärbt.

Unter den 92 Fällen zeigte 35mal der Herzbeutel, und zwar weit überwiegend an seinem visceralen Blatte, Ecchymosen. Dieselben waren mitunter sparsam, fein, punktförmig; in anderen Fällen bildeten sie, namentlich um den Ursprung der grossen Gefässe herum, grössere unregelmässige Platten. — In einigen wenigen Fällen war auch das Endokardium ecchymosirt.

13mal kam pericarditisches Exsudat vor, einmal reichlich, eitrig, flockig (um den 12ten Tag der Krankheit abgesetzt), einmal pseudo-membranös, in den übrigen Fällen nur in der Form feiner dem Fluidum beigemengter Fibrinflocken. In mehreren dieser Fälle war das oben erwähnte Exsudat auf der dura mater oder auch Pneumonie oder Pleuritis zugleich vorhanden.

Der Herzmuskel war in der Mehrzahl der Fälle schlaff und ziemlich blass; chronische Herzleiden, wie Hypertrophie, Klappenfehler, waren öfters, aber nur in leichten Graden zugegen.

Endokarditis kam 2mal vor, d. h. in beiden Fällen fand sich auf dem dem Vorhof zugekehrten Rande der Mitralklappe ein Saum frischer festsitzender feiner Fibringranulationen. Das einemal war der Tod am 7—8ten Tage der Krankheit erfolgt: die Leiche zeigte Blutarmuth des Gehirns und der Lungen mit einer kleinen Hypostase; frische, festaufsitzende, pseudomembranöse Exsudatflecke auf dem Visceralblatt des Pericardiums, im Herzen nur Fibringerinnungen, die zum Theil fest adhärirten, nebst den erwähnten Granulationen. Die Leber gross, grobkörnig, blass, die Lymphdrüsen in der Porta geschwollen und erweicht; mässiger, frischer Milztumor von dunkelvioletter Farbe ohne Entzündungsproducte; acuter Magencatarrh mit haemorrhagischen Erosionen, der sich bis ins Duodenum fortsetzt; viel Galle im Darmcanal, die Solitaerfollikel des Ileum geschwollen, die Mesenterialdrüsen mässig geschwellt und infiltrirt; etwas Ikterus. — Der andere Fall betraf ein 50—60jähriges Individuum mit Ikterus, geringem Rachencroup, Verdickung und Rigidität des Klappen-Apparates im linken Herzen; das Herz enthielt neben den erwähnten Granulationen derbes Fibrin mit viel schwarzem Blutcoagulum; die Leber gross, blass, mürbe; die Milz etwa aufs Doppelte vergrössert, brüchig, mürbe, rothbraun mit entwickelten weissen Körpern und mehreren haselnussgrossen, tief eindringenden, fibrinösen, festen keilförmigen Exsudatheerden. Viel Galle im Darmcanal, die Schleimhaut überall blass; die Nieren geschwollen, mässig bluthaltig.

Blut.

Das Herzblut in den Leichen bot grosse Verschiedenheiten dar.

Unter den 92 Fällen war 21mal gar kein oder nur eine unerheblich kleine Menge Fibrin ausgeschieden. In diesen Fällen war das Blut 6mal ganz flüssig, 15mal bildete es lockere weiche Coagula. In den

übrigen 71 Fällen fanden sich immer erhebliche Faserstoff-Gerinnungen, 25mal mit einem noch entsprechenden Antheile eines gewöhnlich dunkeln und locker geronnenen Blutes; 44mal aber war bei einer beträchtlichen Faserstoffausscheidung sehr wenig, ja fast gar kein Blut im Herzen und im übrigen Gefäss-Systeme aufzufinden, und das wenige dann in der Regel dünn und hellroth. In diesen Fällen fand offenbar Fibrinvermehrung neben acuter Aufzehrung der übrigen Blutbestandtheile Statt. Im Allgemeinen gehörte dieser Befund den vorgeschritteneren Zeiträumen der Krankheit an; bei früher etwas anämischen Individuen schien aber, wie leicht begreiflich, dieser Process der Aufzehrung der Blutmasse sehr rasch erfolgen zu können.

Der ausgeschiedene Faserstoff war in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle stark gelb (gallig) gefärbt, serös imbibirt, also weich; nur selten war er derb und zähe.

Die Farbe des Blutes in den Fällen, wo dasselbe flüssig war, war in der Regel mehr bräunlich roth, kirschroth, doch in einzelnen Fällen auch mit einem sehr entschiedenen Stich ins Violette.

Die Fälle, wo Petechien auf der Haut, oder Blut-Extravasate in innere Theile vorkamen, waren gerade in der grossen Mehrzahl solche mit starken Fibringerinnungen im Herzen und Aufzehrung des Bluts. — In mehreren Fällen wurden auch während des Lebens kleine Mengen Blutes zum Behuf der Untersuchung entzogen; mehrmals wo Petechien und Ikterus da waren, gerann das Blut schnell und vollständig und wurde an der Luft schnell und stark hellroth; bei vorhandener Pneunomie oder Pericarditis bildete es eine Crusta. Dabei war die Neigung der Blutkörper zur geldrollenartigen Verklebung im Durchschnitt mässig, wohl geringer als im Normalen. Die Zahl der farblosen Körper wurde während des Lebens im Blute der Hautvenen immer gering gefunden; im Blut des rechten Herzens fand sie sich in einzelnen Fällen vermehrt.

Leber.

Die Leber bot sehr häufige und sehr wichtige Veränderungen dar. In einem Drittheil der 92 Fälle war frische Leberperitonitis vorhanden, nämlich bald eine zusammenhängende, dünne, weiche, gelbe Pseudomembran auf der convexen Fläche, bald ein mehr zertheiltes Exsudat in dünnen Schüppchen oder Fetzchen, zuweilen auch

auf der unteren Seite der Leber. Hatte die Krankheit etwas länger gedauert, so fand man diese Exsudate bereits in zellgewebiger Metamorphose. Diese Leberperitonitis kam auch in einigen Fällen vor, wo kein Ikterus da war. Sie gehörte ganz überwiegend den Fällen an, wo die Leber geschwollen war, und dürfte sich auch wohl am richtigsten aus einer raschen, wenn auch nicht sehr bedeutenden Ausdehnung des Organs erklären lassen.

Sehr häufig, nämlich in mehr als der Hälfte der Fälle hatte die Leber eine mässige acute Schwellung erfahren, erkennbar an der Abstumpfung der Ränder und straffen Spannung der Hülle mit einiger Zunahme des Volums. Es kamen auch Fälle vor, wo zwar das Gesammtvolum der Leber das normale oder eher klein war, und doch die Ränder nicht unbedeutende Abstumpfung und Schwellung zeigten. In einem Falle war ein mässiger Grad gelber Atrophie vorhanden; das Volum des Organs war etwas vermindert, die Substanz gleichförmig citrongelb, sehr schlaff und zähe, ungemein blutarm, und das wenige Blut ganz wässerig. Das Blut im Pfortaderstamme war dabei hell carminroth, sehr dünnflüssig und wenig färbend, die Galle in der Blase sehr reichlich, theerartig, dunkel und dick mit pulverigen Ausscheidungen. Dieser Fall betraf einen etwa 20jährigen Berberiner, der 12 Tage im Spital gewesen. Es war bloss Ikterus der innern Theile vorhanden; Anämie des Hirns und der Hirnhäute, Anämie der Lungen mit derben, sehr fein geschichteten Blut- und Fibrinpfröpfen in ihren Gefässen und Bronchialcatarrh. Im Herzen sehr weiche, dunkle Blutgerinnsel mit schleimig weichem, rothgefärbten Faserstoff; in der Milz eine Menge keilförmiger, graugelber, etwas mürber Exsudatherde; Magen und Darmschleimhaut blass mit reichlicher Schleimsecretion, der Darm-Inhalt grauröthlich, wässrig; starker Croup im Endstück des Ileum mit Schwellung sämmtlicher Darmhäute; Catarrh des Dickdarms; Injection und geringe Schwellung der Mesenterialdrüsen. Die Nieren sehr blutarm, die linke etwas geschwollen und weich, im Nierenbecken trübes, grauröthliches Fluidum, der Urin der Blase nicht ikterisch. —

Ausserdem war das Lebergewebe in sehr vielen (46) Fällen gallig getränkt, von einer hoch- bis orangegelben gleichmässigen Färbung, blutarm und von etwas weicher, schlaffer Consistenz. Dieser Zustand kam zuweilen auch bloss stellenweise, auf einzelne Abschnitte der Leber beschränkt, vor. Die so befallenen Stellen zeigten

einen das Normale weit übersteigenden Gehalt an Fett, in freiem Zustande und in den Leberzellen. Die Fälle mit galliger Tränkung der Leber waren fast sämmtlich Ikterische.

Auch wo diese Veränderungen nicht vorhanden waren, war der Blutgehalt der Leber meistens gering, unter dem gewöhnlichen; nur 12mal wurde eine wirklich blutreiche Leber beobachtet.

Chronisches Leberleiden, namentlich ein mässiger Grad von Cirrhose, war bei mehreren Individuen vorhanden.

Das Blut des Pfortaderstammes, in 35 Fällen untersucht, war in der Regel copios; 17mal war Faserstoff, zum Theil auch hier in Menge ausgeschieden; 5mal hatte es nur Blutcoagula gebildet, 4mal war es ölig, 9mal dünnflüssig. Das Blut der Milzvene war in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, wo es untersucht wurde, dünnflüssig.

Die Galle der Gallenblase war mit Ausnahme weniger Fälle reichlich; in etwa der Hälfte der Fälle sehr zähflüssig, dick und dunkelgefärbt, theerartig, und es war dies namentlich die Regel in den Fällen, wo das Lebergewebe gallige Tränkung zeigte. In der anderen Hälfte der Fälle war eine mehr dünn-flüssige, zuweilen schmutzig graugrüne, hellgelbe oder braune Galle vorhanden.

In wenigen Fällen zeigten auch die Wände der Gallenblase Ecchymosen; in sehr wenigen andern eine mässige, ödematöse Verdickung ihrer Häute.

So oft die Gallengänge in Bezug auf ihre Wegsamkeit untersucht wurden, konnte nie ein mechanisches Hinderniss des Abflusses aus dem ductus choledochus in den Darm bemerkt werden, wie denn auch die Darm-Contenta in der Regel stark gallenhaltig waren.

In mehreren Fällen, wo die Galle der Gallenblase dunkel schwarzgrün und sehr dick war, floss bei leichtem Drucke auf die Gallengänge eine hellgelbe, dünne (Leber-) Galle ins Duodenum, und die Gallenblasengalle schien durch ihre zähe Beschaffenheit gehindert, abzufliessen.

Milz.

Die Milz ist dasjenige Organ, welches noch mehr als die Leber constante und bedeutende Abweichungen zeigte. Sie war in keinem einzigen Falle ganz normal.

In einer gewissen Anzahl von Fällen fanden sich auf der Milzhülle, wie auf der Leber frische peritonitische Producte, immer nur

in geringer Menge; meist nur einige weiche Fibrinfäden. Wir glauben sie auch hier der rasch erfolgenden starken Spannung des Peritonealüberzugs zuschreiben zu müssen.

Schwellung der Milz war in allen Fällen ohne Ausnahme vorhanden, wenn die Kranken auf der Höhe der Krankheit gestorben waren; in einem späteren Zeitraum wurde sie hier und da wieder aufs normale Volum zurückgegangen gefunden, zeigte aber dann andere Spuren vorausgegangener Erkrankung.

86mal war Entzündung des Milzgewebes, 8mal blosser acuter Milztumor vorhanden.

In den letzteren 8 Fällen zeigte das Organ eine Vergrösserung vom 2- bis 4- und 5fachen des Normalen, in der Regel starke Turgescenz, eine mürbe lockere Consistenz, dunkelrothbraune oder mehr violette Färbung. In 4 dieser Fälle waren die Malpighischen Körper sehr reichlich entwickelt, als Bläschen mit einem Tröpfchen molkiger Flüssigkeit gefüllt, überall im Milzgewebe sichtbar. Einmal waren zugleich die der Milz nächstgelegenen Lymphdrüsen bedeutend acut geschwollen.

In den 86 Fällen mit Milzentzündung ging die Volumsvermehrung vom doppelten bis zum 6- und 8fachen des Normalen, und wie stürmisch und heftig die Hyperämie, welche die Schwellung bedingte, in manchen Fällen gewesen sein muss, zeigt das 3malige Vorkommen der Ruptur der Milz. In diesen Fällen fand sich natürlich ein ziemlich bedeutendes Blutextravasat über der Milz mit mehr oder weniger Verbreitung in der Bauchhöhle. Einmal geschah die Zerreissung auf der hintern Seite, 2mal am obern Ende durch eine Menge feiner zum Theil zusammengeflossener nach aussen etwas umgeworfener Sprünge. Trotz der Ruptur war in den beiden letzteren Fällen das Volum der Milz immer noch das 5- bis 6fache und die Hülle noch sehr stark gespannt.

Das Gewebe der geschwollenen Milz war unter den 86 Fällen von Milzentzündung bei weitem am häufigsten dunkelbraunroth, von einer mürben, brüchigen Consistenz, in der Regel mehr trocken, selten breiigweich und dann blasser.

In vielen Fällen waren sehr dunkle schwarzrothe, um ein geringes festere Stellen, namentlich an der Milzperipherie und ohne scharfe Begrenzung mit dem vorhin beschriebenen Milzgewebe gemischt vorhanden, oft in bedeutender Ausdehnung, so dass die Schnittfläche

eine unregelmässige durch das ganze Organ durchgehende, schwarzrothe und heller braun- oder graurothe Marmorirung zeigte (Infarctus; zum Theil frühes Entzündungsstadium).

In allen 86 Fällen waren aber ausserdem deutliche Entzündungsproducte vorhanden, und zwar in 2 verschiedenen Formen.

In mehr als einem Viertheile der Fälle kamen die bekannten, als spätere Entwickelung der erwähnten schwarzrothen Infarcte zu betrachtenden peripherisch gelagerten, keilförmigen, oder unregelmässig in die Milzsubstanz eingreifenden Exsudate vor; in allen Stadien ihrer Entwickelung, als graugelbe, später oft rein orangegelbe (ikterische), zuweilen von einem dunkel pigmentirten Saum umgrenzte Fibrinausscheidungen.

Es kamen Fälle vor, wo nur ein einziger bohnengrosser derartiger Herd da war, und wieder andererseits solche, wo das enorm geschwollene Organ von allen Seiten der Peripherie her mit so massenhaften Exsudaten durchsetzt war, dass neben denselben die eigentliche obwohl stark geschwollene Milzsubstanz kaum mehr ein Viertheil des gesammten Volums ausmachte. Öfters waren auch mehre successiv erfolgte Exsudatabsätze erkennbar.

Mehrmals, namentlich bei diesen massenhaften Absetzungen des lienitischen Exsudates war dasselbe stellenweise jauchig zerfallen, necrosirt. In einem dieser Fälle enthielt die Milzvene reichliche feste, den Wandungen ziemlich stark adhärirende Fibringerinnsel. Ein anderesmal war, ohne Zweifel durch denselben Process, die ganze stark vergrösserte Milz zu einem brandig riechenden dunkeln dünnflüssigen Brei aufgelöst, in welchem nur noch einzelne Flocken und Fetzen von Gewebe und Exsudat zu erkennen waren.

Auch eine umschriebene Abscessbildung aus dem keilförmigen Exsudate kam vor, einmal mit Eröffnung ins Peritoneum; aber in der Mehrzahl der Fälle war die Metamorphose des Exsudats die günstigere in allmähliche Verkleinerung und Austrocknung; wie denn auch die häufig in diesen Leichen vorgefundenen Reste alter derartiger Exsudate mit oft ungemein starker narbiger Einziehung die späteren Folgen dieses Processes und zugleich das mehrmalige Befallenwerden mancher Individuen zeigten.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass diese Form von Milzentzündung mit grösseren peripherischen Herden vorzüglich solchen Fällen angehörte, wo die Krankheit etwas länger, etwa 11 oder 12

Tage gedauert hatte; übrigens war diese Form häufig mit der folgenden combinirt.

In weit über der Hälfte der Fälle kam nämlich die Milzentzündung in anderer Weise, in Form kleiner durch das ganze Organ gleichförmig zerstreuter, meistens zu Tausenden vorhandener herdchen vor. Sie fanden sich vorzüglich in zweierlei Entwicklungsstadien. In einer früheren Periode stellten sie stecknadelkopf bis hanfkorngrosse graugelbe oder grauröthliche, feste, etwas mürbe, ziemlich scharf umschriebene Exsudatpunkte dar. An einzelnen Stellen, besonders gegen die Peripherie hin, waren in der Regel mehrere derselben zu grösseren Herden vom Umfange einer Erbse oder Bohne verschmolzen, oder sassen sie doch an solchen Stellen sehr dicht gedrängt in Nestern beisammen, und es war deutlich, wie die keilförmigen zusammen hängenden Herde in vielen Fällen aus dem Zusammentreten vieler solcher Exsudatpunkte an der Milzperipherie entstehen. Da, wo diese Form und dieses Stadium der Milzentzündung recht charakteristisch vorhanden ist, kann man den Durchschnitt der Milz mit dem einer grossen durch und durch mit feinen Speckstückchen durchsetzten Blutwurst vergleichen.

Sehr häufig nun findet sich als späteres Stadium die eitrige Umwandlung dieser kleinen Exsudate; dann enthält die Milz Tausende von Abscesschen, jedes nur aus einem Tröpfchen Eiter bestehend, meistens so, dass neben ihnen noch viele feste oder nur halb erweichte Exsudat-Punkte sich finden. Nicht leicht, vielleicht niemals fliessen diese kleinen Eiterherde zu grösseren Abscessen zusammen. Dieser Umstand, wie überhaupt jede etwas sorgfältigere Untersuchung lässt erkennen, dass diese zahlreichen disseminirten Exsudate und die daraus hervorgehenden Abscesschen durchaus den Malpighischen Körpern angehören. Am deutlichsten zeigt sich dies auf den Bruch-Flächen: hier hängen eine Menge kleiner Säckchen, jedes einen Eitertropfen enthaltend, wie kleine Träubchen an dem geschwollenen Milzgewebe. Anfangs ist wohl das feste Exsudat in die Höhle und auf die äussere Wand des Malpighischen Körpers zugleich abgesetzt. Bei der Verflüssigung desselben ist nur der cohaerente Tropfen im Innern recht deutlich. Es ist in manchen Fällen schwierig, die ein eitriges Exsudat enthaltenden Malpighischen Körper von den einfach mit ihrem normalen trüben Inhalte in vermehrter Menge gefüllten zu unterscheiden. Abgesehen von dem rahmartigen

öfters gelbgrünlichen Aussehen des Eiters der kleinen Abscesse, dient namentlich der Umstand zur Unterscheidung, dass bei denselben sich immer auch noch nicht ganz erweichte, feste oder halbflüssige, gleichfalls deutlich den Malpighischen Körpern angehörende Exsudatpunkte finden. In diesem Zustande findet man die Milz in der grossen Mehrzahl der Fälle, wenn die Kranken um den 7ten oder 8ten Tag der Krankheit gestorben sind. Eine weitere Metamorphose dieser kleinen disseminirten Entzündungsproducte kennen wir nicht; es scheint, dass sie, einmal verflüssigt, ungemein rasch abgeführt werden oder zerfallen.

Bauchfell.

In einer mässigen Anzahl von Fällen fanden sich Ecchymosen im Peritoneum, besonders in dessen Duplicaturen. Das Mesenterium besonders zeigte zuweilen sehr viele hellrothe kleine, runde petechienartige Blutaustritte. Dies immer in Fällen, wo auch an andern Orten ähnliche Blutungen stattgefunden hatten. In einem Falle enthielt das Zellgewebe der rechten Fossa iliaca ein starkes Blutextravasat. Solche grosse ecchymosenförmige spontane Blutungen in innere Organe erinnern sehr an den Leichenbefund bei der Pest.

Leichte Grade von Peritonitis kamen in mehreren Fällen zugleich mit starker Entzündung der Darmschleimhaut (s. unten) vor; ein grösseres eiterig-jauchiges Exsudat fand sich in einem Falle von Eröffnung eines Milzabscesses in die Peritonealhöhle.

Magen.

Das einzig Bemerkenswerthe hinsichtlich des Mageninhalts ist dessen oft sehr bedeutender Blutgehalt. In 18 Fällen war er auffallend stark und es kam mehrmals vor, dass beinahe der ganze Magen ausgefüllt war mit einer fast tintenschwarzen zähflüssigen oder einer dünnen kaffeesatzartige Niederschläge reichlich enthaltenden Flüssigkeit. Dieser Befund, der mit dem im wahren gelben Fieber beobachteten übereinstimmt, war immer mit hämorrhagischen Erosionen verbunden. — Die Schleimhaut im Allgemeinen war in mehr als der Hälfte der Fälle blass, anämisch, öfters mit Secretion eines reichlichen zähen Schleims. Ein stärkerer Grad von acutem Katarrh mit Injection kam 10mal vor, die dem chronischen Katarrh angehörigen Veränderungen etwa 20mal, Erweichung des Magenfundus nur einmal, hämorrhagische

Erosionen 25mal; diese oft in grosser Menge, in Form mehrer, ausgedehnter Längsstreifen.

Zweimal endlich kam Croup der Magenschleimhaut vor. Der eine dieser Fälle betraf einen kräftigen Mann im mittleren Lebensalter von der Nation der Gallas, der moribund ins Spital gebracht war und wo über die Dauer der Krankheit nichts erforscht werden konnte. Die Sklerotika zeigte intensen Ikterus, auf der Innenfläche der Dura mater war eine gelbe schleimige Exsudatschichte. Die zarten Hirnhäute und die Hirnsubstanz waren von mittlerem Blutgehalte, die Lungen ebenso, überall lufthaltig, mässig ödematös; viel dunkelgelbes Serum im Herzbeutel, viele feine Ecchymosen auf dessen Visceralblatt, Verdickung und Verkürzung an der Mitralklappe, in beiden Herzhälften festes derbes Fibrin mit wenig dunkel gefärbtem, theils flüssigem, theils geronnenem Blut; die Leber etwas vergrössert, derb, gelbgrau, mit einer Spur vom galliger Tränkung; in ihren grösseren Gefässen viel dunkles, flüssiges Blut; die Galle dick und dunkel gefärbt; das Blut im Pfortaderstamme theilweise geronnen und sehr dunkel; die Milz etwa auf das Vierfache vergrössert, die Hülse prall gespannt, die Substanz mürbe, gegen die Peripherie hin schwarzrothe Infarcte; überall durch die Substanz zerstreut waren stecknadelkopfgrosse, theils feste, theils weichere und an mehreren Stellen einen Eitertropfen darstellende Exsudate. Leichter Grad von Croup des Pharynx; die Magenschleimhaut am Fundus und längs der grossen Curvatur bei sehr geringer Injection mit einem dicken, gelben pseudomembranösen ziemlich locker sitzenden Exsudat bedeckt, nach dessen Wegnahme sie seichte Erosionen zeigt; an einer Stelle bildet das Exsudat mit der Schleimhaut einen festsitzenden linsengrossen Schorf, der weggenommen eine tiefe Erosion hinterlässt. Der Pylorustheil des Magens ist frei von diesem Process. Der ganze Darm ist gefüllt mit einem trüben wässrigen Fluidum, die Schleimhaut überall blass, im Mesenterium einige Ecchymosen ohne Schwellung der Drüsen; die Nieren geschwollen, blutreich, die Corticalsubstanz sehr gelockert, kleine Ecchymosen im Nierenbecken, in der Blase ikterischer Urin.

Der zweite Fall von Magencroup betraf einen kräftigen Soldaten, von dem man nur erfahren konnte, dass er während eines 6tägigen Aufenthalts im Spital typhöse Symptome gezeigt hatte. Der Leichenbefund war folgender: Äusserlich etwas Ikterus; die

Musculatur trocken; Hirnhäute und Hirn ziemlich blutarm; die Schleimhaut des Pharynx stark injicirt, stellenweise mit dickem gelblichem Exsudat belegt; im Larynx fleckige, in der Trachea gleichförmige starke Injection, mit einer ausgedehnten dünnen, weichen, lockeren Pseudomembran; die Pleura pulmonalis ecchymosirt, beide Lungen blutreich, ziemlich ödematös, durchsäet mit einer Menge bis haselnussgrosser, luftleerer, blutiger Infarcte. Im Herzbeutel icterisches Serum, viele Ecchymosen; das Herzblut sparsam, ganz flüssig, kirschroth; die Leber mässig vergrössert, blutarm, etwas fett: die Galle dunkelgrün, flüssig, das Blut im Pfortaderstamme ölig: die Milz 3—4fach vergrössert, etwas schlaff, überall durchsetzt mit hell-grauröthlichen festen Exsudatherden von allen Grössen, das Parenchym selbst weich und dunkelroth. Der Magen enthält etwas blutige Flüssigkeit; die ganze Schleimhaut, mit Ausnahme einer kleinen Stelle an der Portio pylorica, ist bedeckt mit einer fest aufsitzenden, dicken, gelblichen, areolirten Pseudomembran, unter welcher jene überall stark geschwollen und injicirt, stellenweise auch fein ecchymosirt ist. Im Dünn- und Dickdarm graues, wässeriges Secret, die Schleimhaut blass, die Solitärdrüsen des Ileum geschwollen. Die Mesenterialdrüsen blutreich, und auf ihrem Durchschnitt gelbliches streifiges Exsudat erkennbar. Einige Ecchymosen auf der Oberfläche der Nieren, dieselben geschwollen, blutarm, schlaff, gelockert; in der Blase stark ikterischer Urin.

Dünndarm.

Der Inhalt des Dünndarmes zeigte in der Mehrzahl der Fälle eine entschieden gallige Färbung. In mehr als einem Viertheile der Leichen war sogar eine auffallend grosse Gallenmenge vorhanden, und dies gerade in manchen Fällen mit stärkerem Ikterus. Zuweilen waren die Contenta gallig-schleimig, zuweilen blutig; ein reichliches wässeriges, kaum oder gar nicht gallig gefärbtes Contentum wurde 6mal notirt, jedesmal mit Katarrh der Schleimhaut.

Acuter Katarrh des Duodenum wurde 7mal beobachtet; sonst war dieses Darmstück immer normal.

An der Schleimhaut des Ileum wurde eine blasse, blutarme, hier und da ganz anämische Beschaffenheit in beinahe der Hälfte der Fälle bemerkt; eine selten starke, das Endstück des Ileum betreffende, meist fleckige Injection kam 10mal vor; starke schleimige oder

schleimig-wässerige Absonderung fand sich öfters bei ganz blasser Schleimhaut. Die Solitärdrüsen im Ileum waren 16mal erheblich geschwollen. Einigemal fand sich auch leichte Schwellung der Peyer'schen Drüsen, doch ohne jede Spur der Ablagerung, welche unserm Typhus zukommt.

Endlich war in 15 Fällen Croup des Endstücks des Ileum vorhanden. Auf der zuweilen querstreifig oder allgemein injicirten, in andern Fällen aber auch ganz blassen Schleimhaut fand sich graulliches oder graugelbes Exsudat, zuweilen nur wie ein feiner Anflug, zuweilen in Form distincter, lockerer Schüppchen, zuweilen als dickere mehr cohärente Pseudomembran. Dieser Zustand war oft verbunden mit der Anschwellung der Solitärdrüsen; in einem Falle schien das croupöse Exsudat über den Peyer'schen Drüsenhaufen vorzugsweise abgesetzt, in mehreren andern Fällen zeigten sich gerade diese Stellen am freiesten. Der Croup des Ileum wurde einigemale bei Individuen beobachtet, die schon am 6ten und 7ten Tag der Krankheit gestorben waren.

Dickdarm.

Auch das Contentum des Dickdarms war in der Regel, oft sehr stark gallig gefärbt; in 2 Fällen wurde im Dickdarm ein auffallender Wechsel vollkommen ungefärbter hellgrauer mit normal gallig tingirten Materien bemerkt, was doch nicht wohl anders als aus einer zeitweisen Retention der Galle zu erklären sein dürfte. Die Schleimhaut des Dickdarms zeigte weniger häufig (12mal) eine entschieden anämische Beschaffenheit. In 7 Fällen war ein mässiger Grad von frischem Katarrh vorhanden; 7mal fanden sich, meistens im obern Abschnitt des Dickdarms, Ecchymosen. 17mal kam frischer dysenterischer Process vor, in einzelnen Fällen neben älterer Ruhr; meistens als ausgedehnte, in den unteren Partien des Dickdarms überwiegende croupöse Entzündung; 2mal als gangränöse Dysenterie mit ungemein reichlichen mürben Exsudaten und septischem Zerfallen derselben sammt der Schleimhaut. Dysenterie in allen Formen kommt übrigens nach meinen Erfahrungen in Egypten in etwa der Hälfte aller Leichen überhaupt vor.

Zum dysenterischen Processe im weitesten Sinne sind wohl auch die in 4 — 5 Fällen beobachteten, merkwürdigen, circumscripten, auf ganz kleine Stellen des obern Dickdarms beschränkten Entzündungs-

processe zu rechnen. In einem dieser Fälle (intenser Ikterus; schwarzrothe nicht granulirte Hepatisation der ganzen rechten Lunge mit sehr zahlreichen kleinen Brandschorfen; frische Peritonitis der Leber und Milz; in der vergrösserten Milz 10 — 12 peripherische schmale, ästig und tief ins Innere dringende gelbe Ablagerungen, zum Theil eiterig zerflossen; blasse geschwollene Nieren; Ecchymosen der Harnblasen-Schleimhaut, Croup des Pharynx und der Epiglottis) zeigte die Schleimhaut des Coecum und Colon ascendens bei allgemeiner Blutarmuth eine Menge 2 — 2½ Linien breite stellenweise mit einem dünnen weissen Exsudat bedeckte, als Querstreifen verlaufende dunkelgraue Schorfe, die ziemlich leicht losgingen und eine tiefe Erosion hinterliessen; der übrige Darmcanal war ganz normal.

In einem andern derartigen Falle, wo der Tod am 7ten Tage erfolgt war, und Ikterus, Exsudat der Innenfläche der Dura, mässiger Croup des Pharynx, frische Leber-Peritonitis mit Schwellung, Blutarmuth und gallige Infiltration der Leber, Schwellung und Entzündung der Milz in Form der kleinen disseminirten Exsudate, etwas Katarrh des Duodenum, Schwellung und Hyperämie der Mesenterialdrüsen vorhanden waren, fanden sich im Colon ascendens bei allgemein blasser Schleimhaut 10 — 12 etwas geschwellte, scharf umschriebene bis Sechsergrosse dunkelrothe Flecke, mit einer dicken Schichte eines graugelben Exsudates bedeckt; dasselbe haftet fest, ist aber an mehreren Stellen sammt der oberen Schichte der Schleimhaut gangränös zerfallen. Diese circumscripten Entzündungsflecke sassen dicht beisammen; unmittelbar weiter unten fand sich eine Anzahl von demselben Processe befallener Injections-Flecke nur erst mit einem dünnen Exsudat-Anfluge bedeckt. Der ganze übrige Darm war normal.

Fast ganz dieselbe Veränderung auf der Schleimhaut des Coecum fand sich bei einem 15jährigen Knaben — am 7ten Tag der Krankheit gestorben — mit Ikterus, Ecchymosen in den inneren Theilen, sehr entwickelter Milzentzündung und Schwellung der Mesenterialdrüsen.

Mesenterialdrüsen.

Diese Lymphdrüsen waren in einem Drittheil der Fälle verändert; oft sehr stark angeschwollen, injicirt und oft von kleinen Extravasaten durchsetzt. In 4 Fällen hatte das, die stark geschwollenen Drüsen infiltrirende Exsudat eine so entschieden markige Beschaffen-

heit, wie nur jemals bei unserm Typhus; sonst war die Drüsensubstanz mehr locker, roth oder graugelb, meistens auf dem Durchschnitt durch Exsudat fleckig oder streifig. Einmal, eben in dem zuletzt erwähnten Fall von circumscripter Entzündung auf der Schleimhaut des Coecum, liessen die geschwollenen Mesenterialdrüsen auf dem Durchschnitt ein reichliches, ganz wässeriges Fluidum austreten. Die Intensität und Ausdehnung, in welcher die Mesenterialdrüsen befallen wurden, stand in gar keinem constanten Verhältnisse mit den Affectionen der Darmschleimhaut. Die Drüsen-Affection war zuweilen sehr stark bei normalem Darm, zuweilen fehlte sie trotz eines ausgebreiteten Entzündungsprocesses auf der Mucosa.

Von grossem Interesse scheint mir die Beobachtung, dass in 6 Fällen auch die Lymphdrüsen des Plexus lumbalis sehr erheblich angeschwollen waren, einzelne bis zur Taubeneigrösse, und eben so entschieden markig wie die Mesenterialdrüsen. Einmal waren sie bei starker Schwellung so blutreich, dass eine Vergleichung mit dem Milzparenchyme zulässig war; einmal waren dabei auch die Inguinaldrüsen zwar nicht erheblich vergrössert, aber succulent und geröthet. In allen diesen Fällen waren keine Affectionen in den Theilen, aus denen die Lymphe zu diesen Drüsen strömt, vorhanden, welche ihr Befallenwerden erklären könnten. So weit man die pathologische Anatomie der Pest kennt, so werden bei derselben gerade die Drüsen des Lumbar-Plexus häufig befallen.

Harnwerkzeuge.

Die Nieren zeigten in 2 Fällen äusserlich in und unter der Kapsel Ecchymosirung; noch öfter kamen im Nierenbecken feine Blutextravasate vor. In den recht ausgebildeten Fällen waren die Nieren sehr selten normal; über 30mal wurde eine acute Infiltration bald nur auf einer, meistens auf beiden Seiten beobachtet. Diese Nieren waren mitunter stark geschwollen, auffallend blutarm, auf dem Durchschnitte oft hellgelblich, meist mit feinen rosenrothen Pünktchen oder Streifen, dabei auffallend locker und schlaff; in einzelnen Fällen zeigte sich schon ein Fettbeschlag am Messer, in einer Reihe anderer wies das Miskroskop einen sehr reichlichen Fettgehalt nach. Das ganze Verhalten dieser Nieren erinnerte in jeder Beziehung an das der gleichfalls blutarmen, leicht geschwollenen, weichen und schlaffen, viel Fett enthaltenden Leber.

Auch da, wo die Volumszunahme fehlte, war in der Regel doch die Blässe und Erschlaffung des Nierengewebes auffallend. Blutreiche Nieren kamen kaum in einem Sechstheil der Fälle und auch dann selten in erheblichem Grade vor.

Das Nierenbecken zeigte in vielen Fällen Katarrh der Schleimhaut, namentlich oft in den blutarm-geschwollenen Nieren; es enthielt alsdann ein trübes, schleimiges Fluidum, wobei übrigens in einzelnen Fällen doch ein reichlicher, klarer, wenig gefärbter Urin sich in der Blase fand.

In 2 Fällen fanden sich keilförmige peripherische Entzündungen in den Nieren. Der eine dieser Fälle betraf einen kräftigen Soldaten, der nur 2 Tage im Spital gelegen; die Leiche zeigte eine Spur von Ikterus, blutarmen Schädelinhalt, mässigen Rachencroup, blutarme Lungen, feine Ecchymosen des Pericardiums, im Herzen grosse Klumpen gelbes infiltrirtes Fibrin mit wenig Blut; die Leber von normaler Grösse, schlaff, in mässigem Grade gleichförmig gallig durchtränkt; die Gallenblase ausgedehnt von sehr copioser theerartiger Galle; über der Milz einige frische Exsudatfäden, dieselbe etwa ums 4fache vergrössert, sehr mürbe, mit starker Entwickelung der weissen Körper, ohne deutliche Entzündung; die Magen- und Darmschleimhaut blass, mit Ausnahme des stark injicirten, mit einem dicken grau-gelben croupösen Exsudate belegten Endstückes des Ileum; die Mesenterialdrüsen mässig geschwellt, aber ihr Gewebe stark geröthet und festes Exsudat enthaltend. Die rechte Niere zeigte einen wallnussgrossen, nach Innen scharf keilförmig zugespitzten Exsudatherd, aussen eitrig zerflossen, während die innere Spitze noch eine feste Consistenz und weisse Farbe hatte. Die Nieren sonst kaum geschwollen, etwas gelockert; in der Blase schwach icterischer Urin, auf ihrer hintern Wand einige weiche graugelbe Ablagerungen.

Der andere Fall war ähnlich, nur fehlte der Croup des Ileum und es war dagegen Milzentzündung vorhanden. Die Nieren waren blutarm, locker, in der rechten mehrere grosse, dunkelrothe, keilförmige Infarcte. Endokarditis war in diesen Fällen nicht vorhanden.

Die Blasenschleimhaut war in der Regel normal; einigemal kamen frische Ecchymosen vor; 18mal fanden sich, meist auf der hintern Blasenwand, Exsudativprocesse von croupösem Ansehen. Solche

sind aber in Egypten überhaupt häufig, werden durch eigenthümliche pathologische Verhältnisse, die hier nicht näher erörtert werden können, bedingt und ihre Bedeutung beim biliösen Typhoid dürfte als untergeordnet betrachtet werden.

Der Urin der Blase war in vielen Fällen durch Gallenfarbstoff tingirt; in nur sehr wenigen wurde er eiweisshaltig gefunden.

Es sei erlaubt, zum Schlusse darauf hinzudeuten, wie den ausgebildeten Fällen von biliösem Typhoid eine Schwellung der grossen Drüsen des Unterleibs, an der Leber und Niere mit Blutarmuth, Erschlaffung des Gewebes und Fettablagerung, an der Milz in der Regel mit Entzündung, zukömmt; Processe, welche bis jetzt in dieser bestimmten Combination von keiner andern Krankheit bekannt sind. Diese Organe zeigen hierin eine gemeinschaftliche Theilnahme an einem acuten Allgemeinleiden, welche an ihre so oft bemerkte, gleichmässige Affection bei chronischen constitutionellen Leiden erinnert, z. B. die oft gleichzeitig in der Leber und Niere vorkommende spekig-albuminöse Infiltration.

Die Milz ist aus anatomischen Gründen und nach der Beobachtung an Lebenden als das beim biliösen Typhoid zuerst erkrankte Organ zu betrachten. Der charakteristische Exsudat-Absatz in ihre Malpighischen Körper bietet eine sehr interessante Analogie mit der in unserem Typhus vorkommenden Infiltration der Peyerschen Drüsen, deren Follikel ja jenen Gebilden in der Milz anatomisch so sehr nahe stehen. Aus den krankhaften Vorgängen in der Milz lassen sich auch, wie ich später zeigen werde, sehr viele der weiteren Veränderungen im Blute und in den Organen einfach und befriedigend erklären.

Bemerkenswerth ist endlich das im biliösen Typhoid sicher primäre Vorkommen von Exsudativprocessen auf den Schleimhäuten, welche bei unserm Typhus als secundäre und „degenerirte" Processe betrachtet werden.

Die sonstigen mannigfachen Analogien und Differenzen der hier besprochenen Krankheit mit den bis jetzt bekannten europäischen Typhusformen, namentlich dem in neuerer Zeit in Prag und in Oberschlesien beobachteten Typhus, mit der Pest und dem amerikanischen gelben Fieber, wie sich solche aus dem Leichenbefunde ergeben, sollen hier nicht weiter verfolgt werden.

Niedrigste Höhen von Gewitterwolken.

Zwei Fälle, in Erinnerung gebracht

von dem w. M. W. Haidinger.

In dem trefflich redigirten Artikel: „Kleines Wörterbuch der Meteorologie" von Hrn. A. Martin, Custos an der Bibliothek des k. k. polytechnischen Institutes, in dem Jahrgange 1852 des Kalenders Austria, herausgegeben von den Herren Professor Salomon und Archivar Kaltenbäck, fiel mir die Stelle (Seite XCIX) auf, in welcher die geringste beobachtete Höhe von Gewittern angegeben wird. Sie ist aus Arago's bekannter classischen Zusammenstellung: ***Sur le Tonnerre*** entlehnt, welche in dem ***Annuaire du bureau des longitudes*** für das Jahr 1838 erschien.

Für die tiefste Stellung der Gewitterwolken in Paris fand Arago aus den bisherigen Beobachtungen von De l'Isle 1400 Metres. Tiefergehende von Le Gentil in der heissen Zone, nach dessen Beobachtungen in Isle de France, Pondichery und Manilla geben die gewöhnliche Höhe des Herdes der Gewitter auf 900 Metres.

„Die Tobolsker Beobachtungen geben einen Fall, wo die Gewitterwolken nicht höher streichen konnten, als 214 Metres,
einen zweiten, wo u. s. w. . . . . 292 „
sechs Fälle, wo die Höhen lagen zwischen . 400 und 600 „
drei . . . . . 600 „ 800 „
fünf Fälle, wo die Höhen beträchtlicher waren als . . . . . 800 „

Ich habe diese vielen Zahlen nicht bloss der Curiosität wegen zusammengestellt. Sie können bei der Erörterung von Hauptfragen zu Rathe gezogen werden, über welche die Physiker keinesweges einig sind; nämlich bei der Untersuchung der Frage: ob der Blitz stets von oben nach unten, oder auch zuweilen von der Erde aufwärts fährt."

Einige Zeit vorher, bei einem Gespräch über die Höhe, in welcher die Gewitterwolken in einigen merkwürdigen Fällen zum Ausbruche kamen, mit den Herren Minister v. Thinnfeld und Sectionsrath v. Helms, hatten beide Nachrichten über Ergeignisse gegeben, bei welchen sich die wirkliche Höhe an in Berührung stehenden Gegenständen messen liess, namentlich ersterer über Gewitter in Graz und Admont, letzterer über Gewitter in Laibach und Raibl.

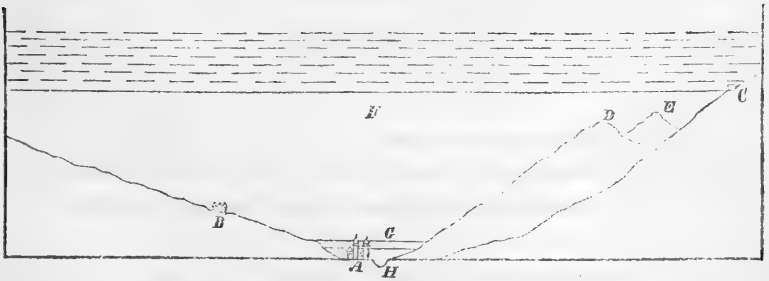
Aus dem Umstande, dass in dem Kalender für 1852 keine neueren Nachrichten über niedrigstehende Gewitter verzeichnet waren, als die aus einem Werke von 1837, schien es mir, dass ich doch über jene Ereignisse noch so viel möglich Erhebungen pflegen sollte, um sie bekannt zu machen, bevor noch längere Zeit vergeht, seitdem sie statt fanden.

Es waren vorzüglich zwei derselben, über welche es mir gelang, noch einige nähere Einzelnheiten zu erfahren, und zwar waren diess 1. Das Gewitter von Admont am 26. August 1827, und 2. das Gewitter von Graz vom 19. Juli 1826, theils aus den Mittheilungen des Herrn v. Thinnfeld, theils aus den Erinnerungen eines Augenzeugen beider Erscheinungen, des Herrn Professors Dr. P. Engelbert Prangner, Stiftscapitularen von Admont, der auch noch einige nähere Angaben durch Correspondenz erhob.

1. Gewitter zu Admont am 26. August 1827.

Mehrfach ist dieses Gewitters gedacht worden und es bleibt ihm ein trauriges Andenken in den Annalen des Stiftes daselbst durch den Umstand, dass der Blitz während des Gottesdienstes in das Chor der Stiftskirche einschlug, und zwei junge Geistliche tödtete. Man erwähnte wohl bei den Eigenthümlichkeiten des Schlages, dass der elektrische Strahl augenscheinlich zuerst die Schnallen rückwärts an der Halsbinde getroffen, und daher Veranlassung zu dem unglücklichen Ausgange gab.

Aber eines andern merkwürdigen Umstandes geschah keine Erwähnung. Die Wolke, aus welcher der Blitz fuhr, war nicht dicker als vier Klafter, und nicht weiter vom Boden entfernt als vierzehn Klafter. Die beifolgende Skizze gibt eine annähernde Vorstellung der Lage der Wolken, welche damals beobachtet wurden.



A. Stift Admont.
B. Schloss Röttelstein.
C. Grabner-Alpe.
D. Lercheck-Berg.
E. Pitz-Berg.
F. Untere Höhe der oberen Wolke.
G. Die Gewitterwolke.
H. Spiegel der Enns.

Im Stifte selbst erschien das ganze Gewitter eigentlich nur von untergeordneter Heftigkeit. Es nahm einen sehr raschen Verlauf, so dass das Ganze nicht länger als etwa eine halbe Stunde währte.

Es war vor dem Ausbruche wohl finster geworden, aber ganz ohne besonders drohende Voranzeichen. Der gegenwärtige hochwürdige Stiftsprior Hr. P. Leo Kaltenegger glaubte daher ohne Gefahr den nachmittägigen Gottesdienst abhalten zu können. Wenige Augenblicke vor dem Schlusse geschah die Entladung. Es waren überhaupt deren nur sehr wenige gewesen, auch fiel beinahe kein Regen. Die wenigen Blitze, welche man sah, gingen von oben nach unten, von der Wolke gegen die Erde. Merkwürdig war es erschienen, dass die Wolke so niedrig stand; der obere Theil des Kirchthurms war durch die Wolke verhüllt: die Basis der Wolken verglich sich ungefähr mit den 14° 2′ 9″ über dem Grunde beginnenden Thurmfenstern, unter der Uhr. Man kann also in runder Zahl für die Grundfläche der Wolken 84 Fuss Höhe annehmen. Die Spitze der Thürme bis zum Kreuz reicht noch um vier Klafter über die Basis der Fenster hinauf.

Das Stift besitzt in einer kleinen Entfernung gegen Süden das Lustschloss Röttelstein (*B*), welches um 351 Fuss höher liegt als Admont (*A*). Der daselbst wohnende Jäger und seine Frau beobachteten beide den Vorgang des Gewitters, und von ihnen wurden folgende Angaben ausgesagt. Man sah die Kreuze der Kirchthürme über die Wolkenschicht (*G*) herausragen. Da sie etwa 108 Fuss über dem Pflaster liegen, so war also die obere Fläche der Wolkenschicht noch etwas unter dieser Höhe, und mit der vorhergehenden Angabe über die Höhe der untern Fläche verglichen, bleibt für die Wolke selbst keine grössere Dicke als vier Klafter oder 24 Fuss. Diese Wolkenschicht reichte über die ganze Breite des Ennsthales, von den südlich bis zu den nördlich sich erhebenden Bergabhängen. Aber es gab zugleich eine noch höhere Wolkenschicht, die sich gleichfalls zwischen den beiden, den südlichen und nördlichen Bergabhängen ausbreitete. Ihre Höhe liess sich daraus schätzen, dass ihre untere Fläche (*F*) etwas weniger tiefer lag als die Grabner-Alpe (*C*), welche bedeckt war. Da die Höhe derselben 4372 Fuss beträgt, so war ihre Höhe über Admont = 2196 Fuss, und der Zwischenraum zwischen der untern und der obern Wolkenschicht etwa 2000 Fuss. Zwei Berge, nördlich vom Stift gelegen, das

Lercheck (*D*) und der Pitzberg (*E*), wurden von den Wolken nicht berührt. Man sah meistens Blitze aus der untern Wolkenschicht gegen die obere fahren; nur sehr wenige Blitze gingen entgegengesetzt von der oberen Wolkenschicht gegen die untere.

Die im Vorhergehenden erwähnten Höhenmessungen verdanke ich Hrn. Prof. Dr. Prangner. Sie wurden schon vor langer Zeit, beginnend mit dem Jahre 1814, von dem verewigten trefflichen P. Gotthard Wisiak, Stiftscapitularen von Admont, ausgeführt. Sie sind einem Manuscripte von der Hand des Letzteren entnommen, welches mir Hr. Prof. Prangner anvertraute. Es enthält nebst dem vorhergehenden noch eine Anzahl von Höhenmessungen in der Umgegend von Admont, grösstentheils bei Gelegenheit von wissenschaftlichen Excursionen mehrerer Stiftscapitularen vorgenommen, eines Leo Kaltenegger, Cölestin Keppler, Albert von Muchar und Anderer. Da sie nie bekannt gemacht worden sind, so schien es wünschenswerth, sie hier wenigstens als Resultate mitzutheilen manche davon beziehen sich auf Höhen, die überhaupt nicht gemessen sind, bei andern bilden sie einen Vergleichungspunkt mehr zu den schon bekannten. Es sind dies folgende:

Höhen über dem Meere.	Wiener Klafter	Fuss
* 1. Admont, Benedictiner-Stift	362·6	2175
2. Buchau, Dorf	465·3	2792
* 3. Buchstein, Berg	1181·7	7080
4. Frauberg, Pfarrhaus	488·9	2333
5. Girn-Schöberl, Berg	888·8	5332
6. Grabner-Alpe	728·7	4372
7. Gross-Kalbling, Berg	1147·1	6882
* 8. Kaiserau, Alpen-Landhaus	595·2	3571
* 9. Natterriegel, Berg	1053·3	6320
10. Oberhof bei Admont	379·4	2276
11. Röttelstein, Lustschloss	421·2	2527
12. Scheibelstein, Berg	1102·0	6612
13. Strechau, Ritterschloss	426·9	2561
14. Weng, Dorfwirthshaus.	350·1	2100

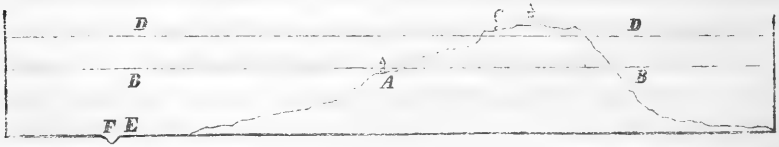
[1]) Die mit * bezeichneten Höhen sind auch in der Zusammenstellung von A. Senoner, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3, 73 enthalten.

Die oben gegebene Skizze stellt einen Theil eines Durchschnittes des Ennsthales bei Admont vor. Zur Ergänzung des Bildes möge noch in Erinnerung gebracht werden, dass Admont in einer Erweiterung des von der Enns in west-östlicher Richtung durchströmten Gebirgsthales liegt, zwischen zwei Kalksteingebirgsketten, deren höchste Punkte die Höhe von sechs- bis achthalbtausend Fuss erreichen. Östlich etwa eine Meile von Admont schliesst sich das Thal vollständig, in dem Gesäuse, bis auf das Flussbett und die erst vor wenig Jahren geführte Strasse, am Fusse nördlich des hohen Buchsteins, südlich des Hochthores (7212 Fuss nach Weidmann). Gegen Westen verengert sich das Thal ebenfalls bis zum Einflusse der Palten, aber doch nicht so zur vollständigen Klause wie gegen Osten.

2. Gewitter zu Graz am 19. Juli 1826.

Die elektrische Entladung erfolgte des Abends, und es war Alles innerhalb einer Stunde vorüber. Es fielen keine Schlossen, wohl aber heftiger Platzregen, vorzüglich in der ersten Hälfte der Dauer des Gewitters. Dabei folgte Blitz auf Blitz, im Ganzen genommen ohne allzuheftigem Donner. Die zündenden Blitzschläge fielen indessen mit lebhaftem Krachen vorzüglich am Anfange, aber auch gegen das Ende. Es hatte neunzehn Mal eingeschlagen, darunter fünf Mal gezündet.

Graz ist bekanntlich am Fusse und eine ziemliche Höhe hinauf am Abhange des Schlossberges angebaut.



A. Uhrthurm.
B. Untere Fläche der Wolke.
C. Feuerbatterie.
D. Obere Fläche der Wolke.
E. Terrasse des Johanneums.
F. Spiegel der Mur.

Ziemlich hoch oben steht der bekannte Uhrthurm (*A*). Der untere Theil der Bastion, auf welcher der Uhrthurm sich befindet, war von Wolken frei, und konnte von dem untern Theile der Stadt gesehen werden. Der Uhrthurm selbst war ganz in Wolken eingehüllt. Die Höhe des Schlossberges mit der Feuerbatterie (*C*) war wieder ganz frei, und lag vollkommen oberhalb der Wolkenschicht,

so dass man den blauen Himmel sah, und also *D* die obere, *B* die untere Oberfläche der Wolkenschichte ist. Die bei der Katastral-Vermessung trigonometrisch bestimmten Puncte:

1. Höhe des Schlossberges . . . . . 1470 Fuss
2. Höhe der Terrasse des Johanneums 1099·56 „
   die Höhe des Schlossberges über der Fläche . . . . . 370·44 „

Ich habe die Skizze Fig. 2 nach einer Ansicht in „Grätz und seinen Umgebungen" von Dr. A. J. Polsterer, in Ermangelung unmittelbarer Messungen nach dem Augenmasse verzeichnet, was übrigens gewiss bei der Bestimmung der Oberfläche einer Wolkenschichte hinreichend genau ist, woraus folgt, dass annähernd

die obere Oberfläche der Wolke über der Fläche etwa 320 Fuss
die untere Oberfläche der Wolke etwa . . . . . 210 „
die Dicke der Wolkenschichte also . . . . . 110 „
betrug.

Die Höhe des Spiegels der Mur *F* beträgt nach
Schmidl . . . . . 1086 „

Zur Vervollständigung des geographischen Bildes der Lage des von der Mur in der Richtung von Norden gegen Süden durchströmten Beckens von Graz möge hier noch erinnert werden, dass der Schlossberg ganz isolirt in der Ebene liegt, die sich gegen Süden gegen drei Meilen bis an den Wildonerberg (1749 Fuss, Trig. Kat. Mess.) eröffnet, wo sich die Mur ostwärts wendet. Gegen Norden steigt der Grund bald auf bis zu dem etwas über zwei Meilen entlegenen Berg Schöckel (4545 Fuss, Trig. Kat. Mess.). Gegen Westen nicht ganz eine Meile weit, dehnt sich die Ebene bis an den Fuss des Plabutsch-Berges (2353·86 Fuss, Trig. Kat. Mess.) aus. Gegen Osten steigt das Terrain sehr bald sanft an, etwas näher als eine Meile liegt die Anhöhe des Plattenberges bei Maria Trost (2041·74 Fuss, Trig. Kat. Mess.).

Gleichzeitige Berichte über diese beiden merkwürdigen Gewitter würden vielleicht noch manche andere wissenswerthe Beziehung aufbewahrt haben. Ein Vierteljahrhundert, nachdem sie Statt fanden, gelang es noch Einiges zusammen zu stellen, was gewiss eine Erweiterung unserer Kenntniss dieser so häufig statt findenden und oft gewaltigen, aber auch eben so schnell vorübergehenden Erscheinungen genannt werden kann, wenn man erwägt, dass fünfzehn Jahre

nach dem Erscheinen von Arago's Abhandlung noch keine anderen Angaben verzeichnet sind, als die, welche die umfassende Kenntniss dieses vielerfahrnen Forschers aus den bis dahin bekannt gemachten Beobachtungen ziehen konnte.

Gewiss ladet dieser Umstand recht eindringlich zu vervielfältigten Beobachtungen, aber auch zu Mittheilungen derselben ein. Dass sie fortan nicht fehlen werden, lässt sich wohl mit Grund voraussetzen, seitdem wir in Wien mit unserem hochverehrten Collegen, Hrn. Director Kreil, in der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus selbst und in den vielen Theilnehmern an den Arbeiten desselben auswärts im ganzen Kaiserreiche überall beobachtende Organe besitzen.

Es scheint mir nicht am unrechten Orte zu sein, diese Mittheilung mit einer Note Arago's zu schliessen, aus demselben Bande des *Annuaire* (Seite 245), und gerade bei den in Rede stehenden Beobachtungen, welche so sehr aus dem Leben gegriffen ist, dass sie verdient, immerfort im Gedächtniss behalten zu werden.

„Wenn diese Ergebnisse nicht häufiger sind, so muss man dies „der beklagenswerthen Gewohnheit der meisten bisherigen Verfasser „von Lehrbüchern der Physik zuschreiben, welche alle Aufgaben „als gelöst, alle Fragen als vollkommen erschöpft darstellen. Ab„sprechende Behauptungen, da wo der Zweifel jedes Wort begleiten „sollte, schaden wesentlich dem Fortschritt der Wissenschaft. Die „Lücken bezeichnen ist noch nützlicher als die Entdeckungen zu „verzeichnen. Dadurch, dass man Jenen nicht aufs Wort glaubte, „welche kürzlich noch mit voller Stimme schrien: „Man kann gegen„„wärtig in der Lehre der Elektricität und des Erdmagnetismus „„nichts mehr finden, was nicht bereits dem Calcül unterworfen ist,"" „geschah es, dass man diese beiden Wissenschaften mit einer zahl„losen Reihe erstaunenswerther Erscheinungen bereichert hat, von „welchen man vor wenigen Jahren noch nicht die leiseste Ahnung „hatte."

Über den Rittingerit, eine neue Species des Mineralreiches.

Von dem w. M. F. X. M. Zippe.

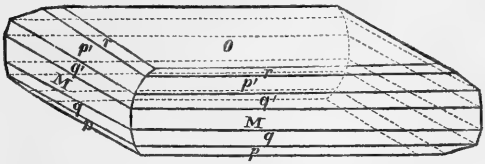
Durch Herrn Ritter von Sacher-Masoch, k. k. Ministerialrath und Stadthauptmann in Prag, einen der eifrigsten Förderer der Naturwissenschaften in Böhmen, wurden mir unlängst einige Stückchen mit kleinen Krystallen von der lichten Abänderung der rhomboedrischen Rubin-Blende von einem neuen Anbruche aus den Gruben von Joachimsthal zugeschickt, welche von sehr kleinen Krystallen eines, wie es scheint dort noch nicht vorgekommenen, wenigstens bisher nicht beobachteten Minerals begleitet sind. Es wurde die Frage gestellt: ob diese Krystalle nicht vielleicht der vom Hrn. Breithaupt bekannt gemachten, mit dem Namen Feuerblende bezeichneten Mineralspecies angehören? Ich fand jedoch in der Krystallgestalt, in den Verhältnissen der Theilbarkeit, so wie in Farbe und Strich eine wesentliche Verschiedenheit von der Feuerblende und erklärte, dass die mir zur Bestimmung überschickten Krystalle einer bisher noch nicht bekannten Mineralspecies angehören.

Auf mein Ersuchen um eine grössere Menge möglichst deutlicher messbarer Krystalle erhielt ich durch gütige Verwendung des Hrn. Ministerialrathes Ritter von Sacher vom Hrn. Berggeschwornen Jos. Flor. Vogl zu Joachimsthal noch einige Exemplare, welche wenigstens zu einer theilweisen, für die Bestätigung der specifischen Selbstständigkeit der neuen Species nöthigen Untersuchung ausreichten, deren Ergebniss hier mitgetheilt wird.

Da die Krystalle sehr klein, und nur durch ein mit genauen mikroskopischen Vorrichtungen versehenes Reflexions-Goniometer messbar sind, so hatte Hr. Schabus die Gefälligkeit, die nöthigen Messungen mit dem, der Akademie gehörigen, gegenwärtig ihm zu seinem Gebrauche überlassenen Mitscherlich'schen Goniometer vorzunehmen; auf diese Messungen gründet sich die krystallographische Bestimmung.

Die Krystalle haben eine rhombisch-tafelförmige Gestaltung. Der grösste, welcher mir von Hrn. Vogl mitgetheilt wurde, misst im längsten Durchmesser nicht viel über eine Linie, ist jedoch zu

keiner Messung geeignet, da er sich unter der Loupe als ein Aggregat von kleineren Krystallen zeigt. Die zur Messung verwendeten Krystalle sind kaum eine halbe Linie gross, es sind sämmtlich Combinationen, deren Träger durch ein paralleles Flächenpaar (ein Pinakoid nach Naumann) gebildet wird, aus dessen Figur das Krystallsystem entweder als Orthotyp oder als Hemiorthotyp bestimmt werden kann, die anderen Flächen sind sämmtlich sehr schmal und einige werden erst bei der mikroskopischen Untersuchung deutlich; aus der Vertheilung, so wie aus der Neigung dieser Flächen ergibt sich das Krystallsystem als ein hemiorthotypes.



Die beistehende Figur stellt eine Combination dar, an welcher sich sämmtliche bisher beobachtete Flächen zeigen.

Herr Schabus fand die Neigung von o' gegen $p = 132^\circ 14$ bis $132^\circ 34'$; also im Mittel $132^\circ 24'$.

o gegen $p' = 130^\circ 50'$
p gegen $p' = 96^\circ 20'$
o gegen $q = 98^\circ 30'$
o gegen $r = 150^\circ$.

Aus diesen Messungen ergeben sich die Flächen p', p als die eines Hemiorthotypes, dessen Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale $= 1^\circ 34'$ und dessen Dimensionen $a:b:c:d = 36{,}5764:36{,}4055:71{,}8910:1$ sind. Die nach diesen Axenverhältnissen berechneten Kanten stimmen sehr nahe mit den Messungen überein, sie sind nämlich:

$$\left.\begin{matrix}140^\circ 1' \\ 141^\circ 0'\end{matrix}\right\}; \quad 96^\circ 48'; \quad 96^\circ 18'.$$

Betrachtet man dieses Hemiorthotyp als die Grundgestalt $= \pm \frac{P}{2}$, so sind die Flächen $0 = P - \infty$

q, q' annähernd $\pm \frac{6P}{2}$,

r annähernd $= -\frac{\frac{1}{2}P}{2}$,

$M = P + \infty = 126^\circ 18'$.

Die Neigung von $P + \infty$ gegen $P - \infty = 91^\circ 24'$.

In der Zeichnung ist, um die Flächen der Combination zu einer mehr deutlichen Anschauung bringen zu können, die Figur so gestellt, dass der Abweichungs-Cosinus auf die vordere Seite fällt.

Nicht alle Krystalle zeigen die Flächen M, q, q' und r; letztere, sowie auch q sind stets sehr schmal, ohne Vergrösserung nicht bemerkbar: q, q' und p, p' sind gestreift, parallel den Combinationskanten mit M und bei einigen Krystallen verfliessen sie in Folge der Streifung zu gekrümmten Flächen, welche die Bestimmung unsicher machen.

Die Theilbarkeit ist unvollkommen, parallel der Fläche o, der Bruch unvollkommen muschlig. Die übrigen Merkmale sind:

Metallähnlicher Demantglanz, ziemlich lebhaft. Die Farbe auf den Flächen o bei den grösseren Krystallen schwärzlich braun, bei den kleineren bräunlich schwarz, auf den übrigen Flächen eisenschwarz, mitunter sind sie bunt angelaufen. Durchscheinend in der Richtung der Hauptaxe mit dunkelhoniggelber, ins Hyazinthrothe geneigter Farbe.

Der Strich oraniengelb.

Spröde, die Härte, so weit sie sich beim Streichen auf der Bisquitplatte im Vergleiche mit rhomboedrischer Rubin-Blende beurtheilen liess, etwas grösser als bei dieser, beiläufig 2,5 bis 3,0.

Das eigenthümliche Gewicht konnte bei der geringen Menge des Minerales nicht bestimmt werden.

Aus allen diesen Merkmalen geht nun wohl hinreichend die specifische Selbstständigkeit des Minerales hervor, wie auch, dass es seine Stelle in der Ordnung der Blenden erhalten werde. Ob es aber als Species mit dem Genus Rubin-Blende vereinigt werden könne? wofür die gleich anzuführenden chemischen Eigenthümlichkeiten zu sprechen scheinen, darüber wird sich erst entscheiden lassen bis das eigenthümliche Gewicht wird bestimmt werden können und bis das Verhältniss der Härte mit grösserer Zuverlässigkeit ausgemittelt sein wird.

Die chemische Zusammensetzung des Minerales zeigt die Bestandtheile der lichten Abänderung der rhomboedrischen Rubin-Blende, soweit das Verhalten vor dem Löthrohre darauf schliessen lässt; es schmilzt nämlich sehr leicht, gibt Arsenikrauch und bei fortgesetztem Blasen am Ende ein im Verhältniss der zur Probe angewandten Menge ansehnliches Korn von reinem Silber. Ob aber

die quantitativen Verhältnisse die nämlichen seien? ist aus dieser Probe nicht wohl zu entnehmen; das Abweichende in dem Verhältnisse der Farbe und des Striches beider Mineralien lässt wohl jedenfalls auf andere Mengen des Schwefels und Arseniks schliessen. Eine quantitative Analyse, welche erst ausführbar sein wird, bis es gelingt, eine grössere Menge des Minerales zu erhalten, wird über die Zusammensetzung desselben Aufschluss geben, hier mag nur noch angeführt werden, dass es sich in derselben auf ähnliche Weise von der Feuerblende zu unterscheiden scheint, wie das lichte Rothgültigerz vom dunklen, mit welchem letztern die Feuerblende darin übereinkommt, dass sie aus Schwefelsilber und Schwefelantimon besteht.

Wenn nun aber die lichten und dunklen Abänderungen der rhomboedrischen Rubin-Blende, welche hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung als Arsenik-Silberblende und Antimon-Silberblende unterschieden zu werden pflegen, hinsichtlich ihres Krystallsystems als isomorphe Substanzen erscheinen, so scheint ein solches Verhältniss des Isomorphismus zwischen Feuerblende und unserer neuen Mineral-Species nicht vorzuliegen. Zwar ist nach Herrn Breithaupt das Krystallsystem der Feuerblende ebenfalls ein hemiorthotypes, allein, obwohl davon keine Abmessungen bekannt sind, so sind die Combinationsgestaltungen desselben, insbesondere aber das Verhältniss der Theilbarkeit wesentlich von denen des neuen Minerales verschieden; so dass beide Mineralien als isomorph nicht angesehen werden können.

Ein anderes Mineral, welches in der qualitativen Zusammensetzung ebenfalls mit der neuen Mineralspecies übereinkommt, ist ferner der Xanthokon (Breith); allein dieser unterscheidet sich hinreichend durch sein rhomboedrisches Krystallsystem, wie auch durch lichtere Farben und höhere Grade von Durchsichtigkeit.

Der Fundort des neuen Minerales ist der Geistergang an der Eliaszeche des altberühmten und durch seltene Mineralien, insbesondere durch mannigfaltige Verbindungen des Silbers ausgezeichneten Bergwerkes zu Joachimsthal in Böhmen. Dort ist es in der neuesten Zeit in einer Teufe von 140 Klaftern in einer ausnehmend reichen Erzlinse an der Scheidung des Porphyrs und Schiefers vorgekommen, welche bereits mehrere Klafter anhält und deren Füllung aus rhomboedrischer Rubin-Blende, hexaedrischem Silber-Glanz,

hexaedrischem und prismatischen Eisen-Kies, oktaedrischem Kobalt-Kies, dodekaedrischer Granat-Blende, hexaedrischem Blei-Glanz, hexaedrischem Silber, nebst zerstörtem Silber-Glanz (Silberschwärze) Ganomatit, rhomboedrischem Quarz, Porphyr und zerstörtem Schiefergestein besteht.

Der Gang selbst ist von verschiedener Mächtigkeit, welche von 2 bis 12 Zoll abändert, eben so häufig wechselt auch das Erzvorkommen; Eigenthümlichkeiten der Joachimsthaler Gänge überhaupt, welche sich bekanntlich oft auf weite Strecken zu einer äusserst dünnen leeren Kluft verdrücken, dann plötzlich wieder mit Füllungen von reichen Erzen aufthun. Diese für einen planmässigen Betrieb des Bergbaues sehr misslichen Verhältnisse, in Folge deren die Ausbeute der Gruben einem Schwanken in der Art unterworfen ist, dass oft durch lange Zeit nichts von edlem Metall gewonnen werden kann, haben in neueren Zeiten schon öfters ein gänzliches Aufgeben der Hoffnung auf fernere Ausbeute und in Folge dessen auch Entmuthigung in der Fortführung dieses Bergbaues zur Folge gehabt, welche nur durch richtige Erkenntniss der Natur dieser Erzlagerstätten und darauf gegründete zweckmässige Massregeln wiederholt besiegt werden konnten.

Solche Verhältnisse waren auch vor beiläufig 10 Jahren wieder eingetreten, und nur den Bemühungen des Herrn Peter Rittinger, gegenwärtig Sectionsrath im hohen k. k. Ministerium für Landeskultur und Bergwesen, welcher im Jahre 1843 den Bergbau zu Joachimsthal leitete, ist es zu verdanken, dass derselbe gegenwärtig wieder in einem blühenden Zustande sich befindet, dass insbesondere die Eliaszeche, der Fundort des neuen Minerales, im Bauzustande erhalten werden konnte.

In Anerkennung solcher Verdienste, durch welche auch der Mineralogie wesentliche wissenschaftliche Bereicherungen zu Theil werden, stimme ich gerne dem Wunsche des Herrn Berggeschwornen J. F. Vogl bei, das neue Mineral nach dem Namen des hochverdienten k. k. Montan-Beamten zu benennen, dessen genialer Leitung des Joachimsthaler Grubenbaues die Entdeckung desselben zunächst zu verdanken ist, und es mit dem Namen Rittingerit zu bezeichnen.

Über den Gallertkrebs, mit Hinblick auf die gutartigen Gallertgeschwülste.

Von dem w. M., **Prof. K. Rokitansky.**

(Mit Taf. XXXI—XXXIII.)

Der Gallertkrebs (C. gelatiniforme, C. colloide) ist, seitdem ihn Otto im J. 1816 in seiner präsumtiven alveolaren Form als eine besondere Art des Magenkrebses in die Wissenschaft eingeführt, der Gegenstand vielfacher Untersuchungen geworden, welche sowohl den Bau desselben, wie auch dessen Stellung in der Reihe der Afterbildungen zur Aufgabe hatten. Ich habe in Betreff des Ersteren Einiges in meiner Abhandlung über die Cyste (Denkschriften d. kais. Akad. Bd. I) berührt, und mich daselbst über das Wesen der durch mein Handbuch in die Wissenschaft eingeführten, beim Gallertkrebs so sehr in Betracht kommenden alveolaren Texturanordnung überhaupt klar ausgesprochen. Die Veranlassung hiezu war die genetische Verwandtschaft dieser Dinge mit dem Gegenstande jener Abhandlung. Untersuchungen, die ich seitdem von Zeit zu Zeit anzustellen Gelegenheit hatte, und bei denen ich in neuester Zeit eine besondere Aufmerksamkeit dem Gerüste des Aftergebildes zuwandte, ergaben mir Resultate, zu deren Mittheilung ich mich zunächst aufgefordert sehe desshalb, weil sie mich in den Stand setzen, Manches von dem, was ich in meinem Handbuche über den Gallertkrebs lehrte, schärfer zu fassen und zu begründen, oder zu berichtigen. Ein Hinblick auf die sehr lehrreichen Arbeiten über den Alveolarkrebs von Lebert und von Luschka (Virchow's Archiv 4. Bd., 2. und 3. H.) wird zeigen, dass die im Nachstehenden enthaltenen Anschauungen auf Thatsachen beruhen, welche den Forschern bisher entgangen sind.

Der Gallertkrebs, so genannt wegen der äusserlichen Ähnlichkeit der ihn constituirenden, für das freie Auge ziemlich structurlos erscheinenden Aftermasse kommt in mehreren Formen vor, welche man als eben soviele Species eines Genus oder Varietäten eines Grundtypus auffassen muss, indem sie sich auf Entwickelungsstufen und Entwickelungsweisen derselben Grundlagen zurückführen lassen. Diese sind einerseits das Gerüste, andererseits die in der Gallertmasse

vorfindigen Elementargebilde. Die Gerüste variiren von einem zarten Maschenwerke bis zu ganz kolossalen Fachwerken; die Gallertmasse begründet durch die in ihr Statt findende Entwicklung der strukturlosen Blase und des sie aufnehmenden Alveolus eine ganz besonders hervorragende Form des Gallertkrebses.

Diese Form erscheint bei dem Umstande, dass sie fast ausschliesslich den Gegenstand der bisherigen Beobachtungen von Gallertkrebs darstellt, in der Entwicklung beider Bestandtheile so geeignet zum Anreihungspunkte der anderen Formen, dass wir dieselbe zuerst betrachten wollen. Wir nennen sie den alveolaren Gallertkrebs und stellen unter dieser Bezeichnung eine bestimmte Species auf, während der Terminus C. areolaire eine generische Bedeutung hat, indem die areolare Textur (Tissu areolaire) das Gerüste der Krebse überhaupt in Form eines Maschenwerkes abgibt. Es sind hier aber nebst den Areolis auch noch und zwar in der Gallertmasse Alveoli — zwei wesentlich verschiedene Dinge — zugegen.

1) Der alveolare Gallertkrebs besteht aus einem in seiner Textur faserigen Maschenwerke mit membranösen Balken, so dass dasselbe vielmehr ein Fachwerk mit zellenartigen Räumen darstellt. Die Grösse der letzteren variirt ungemein, indem sich neben ganz kleinen eben wahrnehmbaren, andere Hirsekorn-, Hanfkorn- und Erbsengrosse vorfinden. Sie kommuniciren vielfach untereinander, wie schon daraus hervorgeht, dass sich der Inhalt derselben aus beträchtlicher Tiefe nach der blossliegenden natürlichen freien Oberfläche oder nach einer Durchschnittsfläche durch Druck entleeren lässt, und wie diess die nähere Besichtigung der Wände des Fachwerkes lehrt. Die grösseren Räume sind häufig von einem ganz zarten Maschen- oder Fachwerke ausgefüllt, welches sich unter Wasser wie ein dichter sehr feiner Filz ausnimmt. Manchmal sehen ganze grosse Strecken so aus, und man gewahrt darin von einem massenreicheren Fachwerke nur Rudimente, welche jenen Filz in verschiedener Richtung in Form durchlöcherter Häute durchsetzen.

Zuweilen stösst man auf Durchschnitten auf prall gefüllte Räume, welche sich nach keiner Richtung hin gleich dem umgebenden Maschen- und Fachwerke entleeren lassen, und sich ganz wie Cysten verhalten, indem sie in der That ringsum geschlossen sind. Sie sind eine in mehrfacher Hinsicht wichtige Erscheinung.

Die Räume des Fachwerkes stehen unter gewissen Umständen, wie namentlich beim Gallertkrebse des Magens, des Darms, beim incystirten Gallertkrebse nach innen hin, weit offen und das Fachwerk ist dann meist von dem zitternden gallertähnlichen Inhalte überwuchert. In anderen Fällen sind die Räume allenthalben nach der Oberfläche so weit verdeckt, von dem Maschenwerke übersponnen, und der Inhalt derselben so weit verschlossen, dass der letztere mindestens für das freie Auge nirgends bloss liegt.

In den Räumen dieses Fachwerkes ist eine durchscheinende zitternde gallertähnliche Masse enthalten, welche, als Charakter der in Rede stehenden Form, schon für das freie Auge eine feine leicht opake, weissliche, einem aufgequollenen Griese ähnliche Körnung zeigt.

Eine nähere Untersuchung ergibt in Bezug dieser zwei Bestandtheile Folgendes:

Das Fachwerk weist sich als eine faserige Textur aus; es besteht aus wellig-gekräuselten Bindegewebsfibrillen, denen oblonge Kerne und sogenannte Kernfasern in verschiedener Menge beigemischt sind. Macht man einen Durchschnitt durch die Masse des Aftergebildes nach seiner Basis, d. i. dem wahrscheinlichen ursprünglichen Entwickelungsherde, z. B. bei einem Darmkrebse von der inneren Fläche desselben nach dem submucösen Bindegewebsstratum hin, so ist das Gerüste hier insbesondere dichter, und stellt ein eigentliches Fachwerk, d. i. ein Maschenwerk mit hautartigen, sepimenta-ähnlichen Balken dar. Zwischendurch sieht man auch hier schon, noch mehr aber mit zunehmender Entfernung von hier, dass das Fachwerk allmählich zu einem Maschenwerke wird, indem die Sepimenta sich zu strangförmigen Balken verjüngt haben, welche, sofort immer weitere Maschen bildend, die oben bemerkte periphere Gallertwucherung durchsetzen, und endlich mit freien Ausläufern — offenen Maschen — in deren oberflächlichste Schichte hereinragen. Beispiele mikroskopischer Maschen- und Fachwerke sind in Fig. 1 bei neunzigmaliger und in Fig. 5 bei vierzigmaliger Vergrösserung zu sehen.

Die Entwickelung dieses Gerüstes kommt mit der der Krebsgerüste überhaupt überein, wie ich in meiner hierauf bezüglichen Abhandlung in den Sitzungsberichten der k. Akad. 1852, Märzheft, auseinandergesetzt habe. Ja gerade die erste Beobachtung, die mich

die Maschenwerke und ihre Entwickelung weiter zu verfolgen veranlasste, war, wie aus der gedachten Abhandlung zu entnehmen, ein (alveolarer) Gallertkrebs. Von den Balken eines faserigen Maschenwerkes erheben sich kolbige Excrescenzen, bestehend aus einer hyalinen Membran und gefüllt mit kernhaltigen Zellen. Diese Kolben wachsen zu buchtigen membranartigen Ausbreitungen heran, welche rundliche sich zu den Räumen des Maschenwerkes erweiternde Lücken bekommen, während die Zellen durch wechselseitige Verschmelzung mit Zurückbleiben der Kerne die Grundlage von Bindegewebe werden. Daraus, dass jene Kolben sowohl als auch deren Ausbuchtungen sich durch die Räume des bestehenden Maschenwerkes hindurchschlingen, geht die Erscheinung hervor, dass sich Maschenwerke der verschiedensten Entwickelungsperioden wechselseitig durchsetzen und das Gerüste zu einer sehr complicirten Structur machen. Indem ferner die zwischen den Lücken zurückbleibende Grundlage des Maschenwerkes ein gewisses Übergewicht über eben die Lücken behält, oder indem die Balken nicht in der Form kolbiger Excrescenzen sondern in Masse auswachsen (Vergl. Entwickelung der Krebsgerüste in den Sitzungsberichten der k. Akad. 1852, Märzh., und über den Zottenkrebs 1852, Aprilh. S. 513), so kommt ein Maschenwerk mit hautartigen Balken d. i. vielmehr ein Fachwerk zu Stande, wie es eben ganz besonders dem Gallertkrebse zumal in seinen centralen Portionen, den ursprünglichen Entwickelungsherden zukommt.

Das hiemit erläuterte Wachsthum der Maschen- und Fachwerke und deren Vervielfältigung lässt keinen Zweifel darüber zu, dass dieselben eine Neubildung seien, und nicht etwa durch das Auseinanderweichen einer soliden Grundlage, einer präexistenten derben Fasertextur zu Stande kommen.

Wendet man sich zur Untersuchung des anderen Bestandtheils des Gallertkrebses, zu der in den Räumen des Fach- und Maschenwerks enthaltenen, feingekörnten Gallertmasse, so sieht man rundliche oder meist ovale, hyaline Räume von verschiedenem, $^1/_{10}$—$^1/_5$ Mill. betragenden Durchmesser Fig. 2, 10 und 11, welche von einer eben auch hellen durchscheinenden, bald mehr bald weniger deutlich concentrisch geschichteten Masse umfasst werden. In dieser Masse, zwischen den Schichten derselben, finden sich mit entsprechender Krümmung oblonge faserig ausgezogene Kerne, geschwänzte

Zellen, auch wohl helle, rundliche, einen oblongen Kern einschliessende Fasern eingeschaltet. Zuweilen bietet diese geschichtete Gallertmasse selbst eine zarte Streifung, hie und da selbst eine merkliche wellig gekräuselte Faserung dar. Mit jenen Elementen ausgestattet streichen die peripheren Schichten jener Masse, indem sie sich von den concentrischen Lagen ablösen, zwischen den durch diese dargestellten Kapseln hindurch. Öfters sind mehrere solche Kapseln, eine Gruppe derselben von einer gemeinschaftlichen Schichtung umgeben, deren periphere Lagen sich in derselben Weise zu einer anstossenden Gruppe verhalten.

Dieses complexe Bild fordert eine tiefer eingehende Analyse, um dessen Begründung einzusehen. Ich habe mich derselben seit Langem gewidmet und in der That dasjenige, was ich in meinem Handbuche und seitdem über die alveolare Gewebsanordnung und ihre Bedingung gelehrt, zum guten Theile dem Studium des alveolaren Gallertkrebses entnommen.

Was zuvörderst die oben gedachten Räume betrifft, so liegt das Wesentliche der Aufgabe darin, in ihnen eine strukturlose Blase zu erkennen, welche in dem von der concentrisch geschichteten Gallertmasse gebildeten Alveolus aufgenommen wird. Der direkte Nachweis jener strukturlosen Blase ist zwar bei der Zartheit des ganzen Objektes ausserordentlich schwierig, allein einer unverdrossenen Untersuchung gelingt es doch, in einem oder dem anderen Präparate eine derselben isolirt zu finden oder eine solche aus ihrem Alveolus frei zu machen Fig. 2 bei *c*. Einen anderen Nachweis liefert die Untersuchung von Gallertkrebsen, in welchen die strukturlosen Blasen eben in Entwickelung begriffen sind. Hier finden sich in der Gallertmasse Zellen, deren Kerne ungemein gross, zu Blasen herangewachsen sind, welche die ganze ansehnliche Zelle ausfüllen; nebst solchen nackte Kerne, welche in demselben Wachsthume begriffen sind. An solche sieht man hie und da oblonge Kerne, geschwänzte Zellen sich anschmiegen und sofort die strukturlose Blase in einem aus solchen Elementen und der zwischen diese eingelagerten Gallertmasse bestehenden Alveolus aufgenommen. Endlich ist hier die Analogie von Belange, der gemäss sich die durch das Vorhandensein von strukturlosen Blasen bedingte alveolare Anordnung der Gallertmasse und der in ihr vorfindigen faserigen Elemente an andere Neubildungen von alveolarem Baue und namentlich die Cystenbildungen anreiht.

Wenn mit der struckturlosen Blase und ihrem Alveolus die Grundlage der Cyste gegeben ist, so liegt die Vermuthung nahe, die nach dem oben Gesagten im Gallertkrebse vorfindigen geschlossenen cystenartigen Räume mit faserigen Wänden aus jener Grundlage abzuleiten. Ja ich ging ehedem weiter, indem ich den Gallertkrebs durchaus für eine wuchernde Cystenbildung, ein Convolut von Cysten, die sich sekundär in einander eröffnen, hielt und dieselben auf die von mir in meiner Eingangs bezogenen Abhandlung über die Cyste auseinander gesetzten Weise aus den strukturlosen Blasen und ihren Alveolis ableitete. Nunmehr ist mir klar, dass jenes Convolut von in einander mündenden Cysten ein fächeriges Stroma und als solches ein von dem alveolaren Bestandtheile des Gallertkrebses völlig unabhängiges Gebilde ist, dass die Alveoli mit ihren strukturlosen Blasen im Gallertkrebse kaum je zu eigentlichen Cysten werden, und dass endlich — wie sich später erweisen lassen wird — die obgedachten im Gallertkrebse vorfindigen Cysten aus dem Stroma und nicht aus dem alveolaren Bestandtheile hervorgegangen sind.

Oben ist der Elemente gedacht worden, welche die Gallertmasse rings um die Blasen d. i. in den Alveolis und zwischen diesen — die Interalveolarsubstanz — durchsetzen. Es sind oblonge, faserig ausgezogene Kerne, geschwänzte Zellen und zarte, helle, rundliche, einen oblongen Kern einschliessende Fasern. Diese sind augenscheinlich aus der geschwänzten Zelle hervorgegangen und beide mit den von Virchow nachgewiesenen Bindegewebskörperchen identisch. Nebst solchen finden sich häufig mehr oder weniger deutlich ausgeprägt noch zartere, wellig gekräuselte Fibrillen vor. Sie gehen, wie geeignete Präparate lehren, augenscheinlich aus der Gallertmasse unmittelbar durch einen Spaltungsprocess hervor, welcher auch der Schichtung der Gallertmasse in den Alveolis und zwischen denselben zu Grunde liegt.

Die Menge der Blasen ist in verschiedenen Fällen, und auch zuweilen in verschiedenen Abschnitten desselben Aftergebildes verschieden, zuweilen sind sie nur spärlich in die an formellen Elementen arme Gallertmasse eingestreut, oft sind sie in wuchernder Menge zugegen.

Eben so verschieden ist die Menge der nächst den Blasen vorhandenen Kerne und kernhaltigen Zellen. Vorzüglich die ersteren sind oft sehr zahlreich. Ebenso verschieden endlich ist die Menge der in

den Blasen enthaltenen Brut-Elemente. Oft enthalten viele Blasen keine solche und dann bilden sie die S. 353 angegebenen hyalinen Räume; in anderen Fällen enthalten sie Kerne und kernhaltige Zellen, einmal in geringer Menge, zerstreut oder zu einem centralen Häufchen gruppirt, das anderemal in ansehnlicher Menge bis zur gänzlichen Ausfüllung. Nicht selten ist einer oder der andere der Kerne (Brutkerne) zu einer secundären (Tochter-) Blase herangewachsen.

Sehr gewöhnlich sind die Kerne und Zellen in grosser Anzahl zu opalisirenden, brüchigen, eckigen, eingezackten Körperchen mit schwarzem Contour umstaltet, welche sich sofort zu grösseren und kleineren, meist rundlichen Körnern desaggregiren. Sie widerstehen sämmtlich der Einwirkung von Essigsäure sowohl wie von kaustischen Kalien und sind das Resultat einer Umwandlung der obgedachten Elemente zu Colloid — dieselben Gebilde, welche Lebert, jedoch in einem von dem unsrigen verschiedenen Sinne, d. i. schlechthin als Bestandtheile des sogenannten Colloidkrebses, Colloidkörperchen nennt. Fig. 13.

Sie sind oft in sehr grosser, eine deutliche Anschauung des Präparats vereitelnden Menge zugegen, wobei sie theils die Alveoli kappenartig decken, theils in der Interalveolar-Substanz angehäuft sind.

Nebst diesen kommen im Gallertkrebse zuweilen auch grössere einfach oder concentrisch geschichtete farblose oder farbige (gelbliche, gelbbräunliche) Colloidkugeln vor, an denen man häufig eine Desaggregation der Masse zu Körnchen, zu nadelförmigen Splittern wahrnimmt, Fig. 11. Zuweilen enthält der Gallertkrebs auch einfache oder geschichtete Incrustate, Fig. 10.

Endlich sind Fettkörnchen als aus der Metamorphose des Kern- und Zelleninhaltes hervorgegangen in jedem Gallertkrebs eine gewöhnliche Erscheinung.

Was die Entwicklung dieses alveolaren Bestandtheils des Gallertkrebses betrifft, so ist vorerst nicht zu zweifeln, dass die Gallertmasse als ein freier Erguss zu Stande komme und wachse, und dass sich die in ihr vorfindigen Elemente aus und in einer freien Blastemmasse entwickeln. Allein es gibt auch eine zweite Art des Wachsthums der Gallertmasse und der Vermehrung ihrer Elemente. In meiner Abhandlung über die Cyste habe ich von einem Falle von alveolarem Gallertkrebs das Rectum angeführt, dass von der Innen-

fläche einer der Cysten zahlreiche hyaline Hohlkolben hervorwuchsen, welche nebst anderen ansehnliche sehr zarte structurlose Blasen einschlossen (s. Taf. IV, Fig. 16, jener Abhandlung). Wenn ich nunmehr geneigt bin, jene Cysten als die geschlossenen Loculi eines Fachwerkes, d. i. des fächerigen Stromas des Gallertkrebses zu deuten, so sind jene Kolben von der Wand eines Loculus des Fachwerkes herausgewachsen, ganz so, wie jene, die von den Balken der Fach- und Maschenwerke überhaupt als Grundlagen und Träger neuer Gerüste auswachsen. Allein nach ihrem Inhalte fand in ihnen nicht die Entwickelung des Stroma, sondern die Entwickelung der Elemente der alveolaren Gallertmasse Statt. Sie gleichen hierin also der den Zottenkrebs constituirenden dendritischen Vegetation, welche sich als einfacher Hohlkolben auch von den faserigen Balken eines maschigen Stroma erhebt, in ihrem Innern aber, mindestens eben zur Zeit, nicht Stroma, sondern die Elemente des die Räume des Stroma ausfüllenden medullaren Krebssaftes und nebst diesen häufig auch structurlose Blasen erzeugt. Ich habe jene Hohlkolben im Gallertkrebse zwar noch nicht in einer Ausbuchtung zu dendritischer Vegetation begriffen zu sehen bekommen, allein man nimmt häufig in Präparaten eine Anordnung der Gallertmasse wahr, welche sich nicht anders als dahin deuten lässt, dass derlei Hohlkolben zu ansehnlichen vielfach ausgebuchteten Hohlgebilden herangewachsen sind, in denen es zur Entwickelung neuer Alveolarparenchyme kam. Es sondern sich nämlich in Präparaten Portionen der alveolaren Gallertmasse, welche nach einer Richtung hin von einem zarten buchtigen Contour umgeben sind, welcher Contour allem Anscheine nach ein Hohlgebilde begrenzt, in dessen Innerm sich die Elemente der alveolaren Gallertmasse entwickelt haben, Fig. 2 bei *b*, Fig. 10, Fig. 11.

Zuweilen kommen in alveolaren Gallertkrebsen und zwar auf der freien Oberfläche von peritonälen Krebsmassen auch gestielte beutelförmige Anhänge vor, welche in ihrem Innern das Parenchym des alveolaren Gallertkrebses auf verschiedenen Entwickelungsstufen enthalten, Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8. Diese Anhänge sind Verlängerungen des Stroma; es wachsen nämlich die häutigen Balken des Fachwerkes, zuweilen vielleicht die Wände eines Loculus ringsum, zu einem platten Streifen, einer rundlichen Schnur, einem Schlauche aus, welcher an seinem freien Ende sich wieder zu einem Fachwerke entwickelt, das zu jüngeren Fachwerken auswächst und eine mit ihm gleich-

mässig zu Stande gekommene Gallertmasse in sich aufnimmt. Bisweilen mag einem solchen Anhange auch ein strukturloser Hohlkolben zu Grunde liegen, in welchem neues Parenchym erzeugt worden war.

Das Gesagte nachzuweisen und zu verdeutlichen sind vor Allen die nachstehenden Fälle vom alveolaren Gallertkrebs geeignet.

Erster Fall. Langer Leop., 54 Jahre alt, Taglöhner, am 5. Sept. 1828 secirt, bot eine alveolarkrebsige Wucherung innerhalb des Bauchraums dar, welche im hiesigen Kabinete seitdem aufbewahrt wird. Ich entnehme dem in den Protokollen niedergelegten Berichte und dem Präparate Folgendes: das sämmtliche Peritonäum der Bauchwand war mit Erbsen- bis Wallnuss-grossen kugeligen derben weisslichen gallerthältigen Wucherungen besetzt; in mehreren durch Adhesion der Baucheingeweide mit der Bauchwand abgeschlossenen Räumen waren ansehnliche Mengen Serums enthalten. Leber geschrumpft, sehr dicht, zähe. Milz dunkelbraun. Das grosse Netz füllte fast ganz die sehr erweiterte Bauchhöhle aus und war zu einer den Wucherungen an der Bauchwand ähnlichen, an Gestalt die Leber nachahmenden, an dem unteren an die Symphyse reichenden Rande eine tiefe Incisur darbietenden 4—9″ dicken knolligen, seicht gelappten Masse entartet. Die Entartung setzte sich auf das Peritonäum des Magens und sofort auf das kleine Netz fort, dessen Stelle eine faustgrosse Aftermasse einnahm. Aus dem Gekröse des unteren Krumdarmstücks trat eine Aftermasse von Mannsarmdicke an das Coecum, welches in seinen inneren zwei Drittheilen zu derselben gallertehältigen nach der Darmhöhle hin blossliegenden, mit tiefen Sinuositäten verjauchenden Aftermasse degenerirt war. Von hier stieg längs dem Os sacrum ein noch dickerer Fortsatz der Aftermasse nach dem Rectum herab, umgab dasselbe ringsum bis an den Sphincter int. und drang in dessen Häuten bis an die Schleimhaut vor. Diese ganze vielfach verzweigte Aftermasse wog über 14 Civil-Pfunde.

An dem oben beschriebenen Netze, aus dessen Masse das Präparat Fig. 1 und das Präparat Fig. 2 mit der isolirten Blase bei *c* genommen ist, und zwar in dessen Concavitat, an den daselbst befindlichen Einschnitten, gingen hie und da brückenartige einfache, theils rundliche, theils platte hautartige Stränge oder aus mehreren solchen bestehende weitmaschige Netze von weisslichem sehnen-

artigen Ansehen hin. In und an den hautartigen Portionen der Stränge sassen kleine plattrundliche Alveolarmassen, an den rundlichen Schnüren aber fand man gestielte keulen- oder birnförmige, mohnkorn- bis erbsengrosse sowohl fluktuirende, als auch solide resistente Anhänge von alveolarkrebsigem Ansehen, Fig. 3. Die nähere Untersuchung dieser Gebilde ergab Folgendes [1]):

Ein kleiner, etwa mohnkorngrösser Anhang, an seinem Stiele abgeschnitten, ist in Fig. 4 bei einer 400maligen Vergrösserung dargestellt; der aus Bindegewebsfibrillen bestehende Stiel, welcher an seinem Durchschnitte den Contour eines Schlauches zeigt, tritt an einen ovalen Körper, indem er ihn in Form einer gefensterten Membran, eines Netzes umstrickt. In den Lücken desselben fanden sich zartere, minder bestimmt auf ein Maschenwerk zurückzuführende, strangförmige Faserbündel.

Ein Stückchen eines grösseren feindrusigen Anhanges erscheint nach Fig. 5 bei einer 40maligen Vergrösserung als ein parenchymatöses Fachwerk, an dem sich einzelne Loculi in der Peripherie als offenstehende Taschen darstellen; die zwei Contouren oben gehören dem äusseren Stratum; zwischen ihnen trat beim Drucke eine hyaline Gallertmasse von zarter, alveolarer Structur heraus. Rechts tritt eine Lamelle des Fachwerkes an einen rundlichen Ballen und umspinnt denselben.

Ein etwa einer kleinen Erbse grosser, birnförmiger, beutelartiger Anhang enthielt dem Anscheine nach eine helle zähe Feuchtigkeit, in welcher kleine eben wahrnehmbare opake weissliche Körperchen suspendirt waren. Die Untersuchung der entleerten Feuchtigkeit zeigte, dass sie von einem äusserst zartfaserigen Fach- und Maschenwerke durchsetzt war, welches eine zähe hie und da alveolirte Gallertmasse enthielt, und jene opaken Körperchen waren, wie Fig. 6 ein solches bei 40maliger Vergrösserung und Fig. 7 ein ähnliches bei 400maliger Vergrösserung zeigt, aus einem häutigen Maschenwerke bestehende Ballen oder vielmehr von einem solchen Maschenwerke umstrickte und durchsetzte Gallertmassen. In Fig. 7 sieht man in den Lücken des äusseren Stratums und durch dieses

[1]) Das seitdem im Weingeiste aufbewahrte Präparat hat sich so durchaus nicht verändert, dass ich darin Alles so finde, wie in einem frischen Exemplare. Es stimmt dies mit den Erfahrungen von Bruch und Lebert überein.

hindurchsehend ein zweites, welches aus zarten Zellen besteht, während jenes zum grössten Theile gefasert erscheint. Bei * tritt dieses Stratum von dem Körperchen als ein gefensterter Lappen ab, mittelst dessen dasselbe ohne Zweifel mit dem übrigen die Flüssigkeit durchsetzenden Fachwerke zusammenhing. Die Hülle dieses Anhanges bestand aus einem zartfaserigen Gewebe.

Ein anderer ähnlich gestalteter, etwas grösserer Anhang war von einem zarten alveolaren Parenchyme ausgefüllt, von dem sich nach einem Querdurchschnitte des Anhanges fast von selbst die wie im vorigen aus einem zartfaserigen Gewebe bestehende Hülle ablöste. Ein Stückchen von der Peripherie des feindrusig aussehenden Parenchyms zeigte sich nach Fig. 8 bei 40maliger Vergrösserung als gefensterte Membran, d. i. ein Stück eines häutigen Maschenwerkes, an dem mit zwei häutigen Stielen ein von einem Netze umstrickter Ballen der Gallertmasse sass.

Das freie Ende eines Anhanges wurde durch ein bohnengrosses, rundes Hohlgebilde dargestellt, welches sich mit einer kleinen Ausbuchtung in die Masse seines Stieles einsenkte. Es glich vollständig einer Cyste, deren Wand mit der tunica sclerotica an Weisse und Dichtigkeit ihrer faserigen Textur übereinkam. Diese stellte einen Filz von sich vielfach durcheinander schlingenden Faserbündeln dar. An einzelnen kleinen, punktförmigen, durchscheinenden Stellen war dieses Gefüge maschig auseinander gewichen und enthielt eine zähe, helle Feuchtigkeit. Innen löste sich von diesem Gebilde ganz leicht ein mosaikartiges Stratum ab, welches, wie sich beim ersten Anblick errathen liess, ein Maschenwerk darstellte, das allenthalben in einer wuchernden Menge zu kolbigen Verlängerungen auswuchs.

In diesem Befunde bedarf nach dem S. 357 Gesagten nur das letztgedachte Hohlgebilde einer Erläuterung. Es ist der erweiterte cystenartig geschlossene Loculus eines zarten Fachwerkes, dessen Wände rings um diesen Loculus dicht aneinander liegen und die Cystenwand darstellen, in welcher sich einzelne Räume des Fachwerkes an jenen durchscheinenden Punkten durch Aufnahme von Gallertmasse erweitern. Innen wächst dieser Loculus gleichförmig wieder zu einem Maschenwerke aus. — Hieran wird sich bei der Erläuterung der Räume in der cystoiden Gallertgeschwulst zu erinnern sein.

Zweiter Fall. Kraschovitz Ditmar, 52 J., Handelsmann, secirt am 8. März 1852, bot eine ähnliche, wiewohl bei weitem

nicht so voluminöse alveolarkrebsige Degeneration des Netzes und des Coecum und Colon ascend. dar. Diese beiden waren auf $4^1/_2''$ Länge geschrumpft, in ihrer Wand 1″ dick; nebstdem war das gesammte Peritonäum, besonders das der Bauchwand, an einzelnen Stellen z. B. am Diaphragma zu einem zusammenhängenden dicken Krebsstratum degenerirt.

Die Untersuchung dieses Gallertkrebses ergab zunächst das Vorhandensein eines faserigen Maschengerüstes. Die Gallertmasse, zumal entnommen dem oberflächlichen Stratum, zeigte sparsame, darunter aber allerdings einzelne grosse structurlose Blasen, welche ziemlich zahlreiche, grossentheils in Gruppen aneinanderhaftende, das Licht stark brechende, colloide Kerne, hie und da auch solche, die zu einfachen structurlosen Blasen aufgebläht waren, so wie auch granulirte Zellen mit derlei Kernen enthielten. Dabei war eine Alveolusbildung in der umgebenden Gallertmasse nur undeutlich d. i. nur unmittelbar an den Blasen einigermassen durch einzelne zum Theile unmittelbar an der Blase haftende faserig ausgezogene Kerne und eine beiläufig wahrnehmbare Schichtung der Gallertmasse angedeutet. Ein Zusatz von verdünnter Essigsäure stellte die letztere deutlicher her. Fig. 9 zeigt bei 400maliger Vergrösserung bei *a* eine der structurlosen Blasen mit ihrem Inhalte dar; rings um sie bemerkt man eben nur eine Schichtung der Gallertmasse mit eingelagerten sehr kleinen faserig ausgezogenen Kernen. Bei *b* haftet an der Blase ein faserig ausgezogener Kern, in dem ein Fettkügelchen sitzt. Bei *c* löst sich von der Blase eine geschwänzte Zelle ab.

Daneben fanden sich in der Gallertmasse ungewöhnlich zahlreiche Kerne und kernhaltige Zellen Fig. 9 *d*. Von den nackten Kernen sowohl, wie auch von den Zellenkernen waren viele, die letzteren mit entsprechender Erweiterung der Zelle, zu hellen, structurlosen Blasen herangewachsen. In der Nähe einzelner solcher liess sich eine umkreisende Schichtung der Gallertmasse wahrnehmen.

Dieser Fall klärt in allseitiger Weise über die Entwickelung des alveolaren Bestandtheiles und die Unabhängigkeit derselben von dem maschigen Gerüste auf. Kerne wachsen zu structurlosen sterilen oder Brut erzeugenden Blasen heran, um welche sich unter Auftreten faseriger aus dem Kerne und der kernhaltigen Zelle hervorgehender Elemente eine umkreisende, einkapselnde Schichtung der Gallertmasse entwickelt.

Dritter Fall. Zomer Anna, 47 Jahre, Handarbeiterin, secirt am 7. Mai 1851, bot einen alveolaren Gallertkrebs der linken Brust neben Medullar-Carcinom der Leber und der grossen Schamlefzen dar:

Der Leichnam abgezehrt, die Brüste eingewelkt, an der Stelle der linken eine faustgrosse, planconvexe, derbe, nächst ihrem oberen Ende mit der adstringirten Brustwarze bezeichnete Geschwulst, auf der die allgemeine Decke festsass, schmutzig-bräunlich gefärbt und von einer in grossen Blättern sich abschilfernden Epidermis bekleidet war. Mit ihrer planen Fläche sass sie auf dem grossen Brustmuskel und drang hie und da in denselben. Oben haftete an ihr ziemlich lose ein grosser Theil der verschrumpften Brustdrüse. Sie bestand aus einem weisslichen meist sehr gedrängten, sehr zarten Fachwerke, aus dessen Räumen eine grauliche gallertartige Substanz hervortrat, wobei das Ganze eine auffallende Ähnlichkeit mit einer strumösen Schilddrüse hatte. Daneben zogen ansehnlichere fascienartige Streifen durch die Masse oder grenzten auch von ihr solche Portionen ab, welche von einer viel lockereren, von einem vascularisirten ausserordentlich zarten Gerüste durchsetzten Gallertmasse ausgefüllt waren.

Die Bauchhöhle enthielt 6—7 Pfund gelber, trüber, ein eiteriges Sediment absetzender Flüssigkeit. Das Bauchfell, besonders am Dünndarme injicirt, von Exudatflocken bekleidet. Die Leber gross, von unzähligen bis nussgrossen Medullarknoten durchwebt, so, dass man ihre Substanz nur in wenigen blassbraunen Resten erkannte. In der Vagina etwa 1″ über dem Eingange eine narbige Striktur, im Uterus ein nussgrosser Blasenpolyp. Die grossen Schamlefzen von zahlreichen dunkelrothen Medullarknoten durchwebt.

Die nähere Untersuchung des Aftergebildes in der linken Brust ergab neben alten faserigen Fach- und Maschenwerken einen namhaften Antheil solcher, die in Entwickelung begriffen waren und in ihren Balken aus Kernen und kernhaltigen Zellen bestanden. Daneben die Gallertmasse in alveolarer Anordnung, wobei die Blasen hie und da ganz von Brutkernen ausgefüllt waren. Überdies fanden sich stellenweise zahlreiche Incrustationen einfacher und concentrisch geschichteter glatter und buchtiger Blasen vor. Bei der besonderen Untersuchung der schon oben hervorgehobenen hie und da abgegrenzten Portionen zeigte sich ein grösstentheils in Entwickelung

begriffenes Stroma, die Gallertmasse zeigte ihre zarten Alveoli in Gruppen beisammen nach einer Richtung hin von einem zarten hellen, scharf begrenzten buchtigen Saume umfasst, und in einzelnen Präparaten fanden sich zwischen solchen einfache sehr zarte hyaline Kolben, von denen in dem Fig. 10 dargestellten Präparate mehrere eine Incrustation einschlossen.

Die Medullarknoten der Leber zeigten den gewöhnlichen Bau, ein maschiges Fasergerüste, dessen Räume die Elemente des medullaren Krebssaftes einnahmen.

In diesem Falle ist zuerst das Vorkommen der Incrustationen überhaupt wichtig. Ich habe sie auch in anderen alveolaren Gallertkrebsen, aber nirgends in so ansehnlicher Menge, wie stellenweise in diesem gesehen. Sie kommen also auch hier neben der in wuchernder Anzahl und als charakteristischer Texturbestandtheil auftretenden strukturlosen Blase vor. Die Coexistenz jener von einem hellen, buchtigen Saume umgrenzten Portionen der alveolaren Gallertmasse neben einfachen hyalinen Hohlkolben macht die S. 357 gedachte Deutung höchst wahrscheinlich. Der Befund der in mehreren solchen Hohlkolben enthaltenen Incrustate ergänzt von Seite des alveolaren Gallertkrebses dasjenige, was ich von der Bedeutung dieser Gebilde, ihrem Vorkommen neben der Cyste und ihrer Grundlage (der structurlosen Blase) in der dentritischen Vegetation zeither gelehrt habe.

Vierter Fall. Ein von einer dicken fibrösen Hülle umschlossener ansehnlicher, alveolarer Gallertkrebs eines Ovariums, welcher nach dem Rectum hereinwuchert, den ich seit vielen Jahren zur näheren Demonstration bei systematischen Vorträgen benütze, zeigt nebst einem mikroskopischen ein mit freiem Auge wahrnehmbares grossfächeriges von ansehnlichen sepimenta-artigen Bildungen getragenes faseriges Stroma, welches nach innen, dem Centrum des Aftergebildes hin, zu einem jungen, opaken auswächst. Die Räume sind von einer körnigen Gallertmasse ausgefüllt, welche die gewöhnliche alveolare Textur zeigt, Fig. 11. Nebstdem sieht man in ihr, besonders stellenweise, zahlreiche runde bei 90maliger Vergrösserung: *a.* braune, bei 400maliger Vergrösserung, *b.* bräunlichgelbe Kugeln eingestreut, welche sich als einfache und geschichtete, theils zu Körnchen, theils zu nadelförmigen Splittern zerfallende, $^1/_{40}$ — $^1/_{20}$ Mill. messende Colloidkugeln erweisen.

Dieser Fall weist das Vorkommen von Colloidkugeln als das Resultat der Umwandlung der einfachen und geschichteten structurlosen Blase und ihres Inhaltes nach. Sie kommt also hier so, wie in allen physiologischen und pathologischen Gebilden vor, in deren Zusammensetzung die structurlose Blase mit ihrem albuminösen Inhalte eingeht. — Ich muss hier andeuten, dass ich unter Colloid eine Substanz verstehe, mit deren Auftreten eine Reihe von Metamorphosen beschlossen wird, welche die Eiweiskörper frei oder als Inhalt von Zelle, zumal aber als Inhalt des Kernes und der aus ihm hervorgegangenen structurlosen Blase und der Cyste erleiden — eine leimartige einer saturirten Gummilösung ähnliche, endlich zu einem Concrement eintrocknende Substanz, mit deren Auftreten die ehedem bestandene Organisation ihrer Grundlage für immer untergegangen ist und welche auch selbst keiner fähig ist (Vergl. S. 356 und meine Abhandlung über die Cyste).

Nächst dem hiemit erledigten alveolaren Gallertkrebse lassen sich noch zwei Varietäten aufstellen, welche sich auf das Gerüste beziehen; eine alveolare Anordnung der Gallertmasse kommt ihnen gemeinhin nicht zu.

2. Eine zweite Form des Gallertkrebses zeichnet sich durch das kolossale fächerige Stroma aus. Ich führe hier vorerst die einschlägigen Beobachtungen an:

Bei einem 60 Jahre alt, am 23. Mai 1852 secirten Postconducteur (Lebwohl Anton) fand man bei der Leichenuntersuchung:

Allgmeine Abmagerung, im rechten Pleurasacke einige Unzen röthlichbrauner, eiterige Flocken absetzender Flüssigkeit, die Costalpleura sowohl wie die Lungenpleura am mittleren und untern Lappen von einem dünnen Exsudate bekleidet, die Substanz der eben genannten Lappen zum grossen Theile gewulstet, von einer eitrig-serösen Feuchtigkeit infiltrirt.

In den Oesophagus und zwar gleich über der Cardia ragte eine schmutziggrauliche, breiigweiche auf dem Durchschnitte weisse, hirnmark-ähnliche fungusartig mit einem Halse aufsitzende Aftermasse von Enteneigrösse herein, wobei die Oesophagushäute in mehr als zwei Drittheilen des Kreisumfangs degenerirt waren. Über diese hinaus drang die Aftermasse an die Aorta heran, indem sie sich in deren zellige Scheide einwebte. Ausserdem sassen am Zwerchfelle in der

Umgebung des For. oesophageum und auf dem Bauchfelle des Cardia-Magens einzelne hellweisse derbe platte Medullarknoten.

An der vierten Rippe rechter Seite sass eine hühnereigrosse, prall anzufühlende, ziemlich gleichmässig nach aussen und nach innen protuberirende Geschwulst, innerhalb welcher die Rippe zerstört war. Eine andere nussgrosse sass am Köpfchen der 10. linken Rippe. In beiden Darmbeinen sass nächst dem hintern obern Höcker eine graulichweisse auf beiden Flächen als ein drusighöckeriger Tumor hervorspringende Aftermasse. Nächst dem vordern untern Darmbeinhöcker kam links ein einer halben Wallnuss gleicher, rechts ein mehr als hühnereigrosser, weisslicher, derber Tumor aus der peripheren Knochensubstanz. Das rechte Sitzbein in seinem aufsteigenden Aste sammt dem absteigenden Aste des Schambeins in einer mehr als faustgrossen mit den Adductoren an das Femur hintretenden länglichrunden Geschwulst untergegangen. Gleich vor ihr, nächst ihrem unteren Ende sass ein nussgrosser schwielig-derber Knoten im Muskelfleische. Am linken Schambeine sassen gleich unter der Symphyse mehrere erbsengrosse Tumoren in der äusseren Knochenschichte.

Die nähere Untersuchung der Oesophagusgeschwulst zeigte, dass sie aus einem jungen, weichen, aus Zellen bestehenden maschigen Gerüste bestand, dessen Räume Cylinderepithelium-ähnliche Zellen als die Elemente eines dicklichen medullaren Krebssaftes einnahmen.

Die Knochengeschwülste bestanden, wie der Durchschnitt zeigte, aus einem Conglomerate von theils in einander mündenden, theils abgeschlossenen rundlichen oder meist schlauchförmigen, von wechselseitiger Anlagerung facettirten, in ihren Wänden aus einem sehnenartigen atlasartig glänzenden Gewebe constituirten Loculis von der verschiedensten Grösse. Die der grossen vom rechten Sitz- und Schambeine ausgehenden Geschwulst waren erbsen- bis bohnengross, während die der anderen Geschwülste hirsekorn- bis hanfkorngross erschienen. Dabei fanden sich, zumal an der Geschwulst, an der rechten vierten Rippe und am rechten Sitz- und Schambeine auch grössere hie und da von grobdurchlöcherten Sepimentis durchsetzte Räume und daneben auch wieder Portionen, an welchen die Aftermasse ein sehr dichtes, sehr fein poröses Fach- und Maschenwerk darstellte. Die Geschwulst am rechten vordern unteren Darmbein-

höcker bestand ganz aus einem solchen. Ausser diesen gab es auch Portionen, wo der Aftermasse bei derselben Structur die schimmernde Weisse des Fasergewebes abging, wo sie mattweiss und dabei zugleich weniger consistent, weich, leicht zerreisslich erschien. Der Inhalt aller dieser Räume war eine farblose oder auch gelbliche, gelbröthliche hyaline, zähe, gallertähnliche Feuchtigkeit; in vielen der grösseren Räume der Geschwulst am Sitzbeine war dieselbe blutig, gleichförmig braunroth, oder es war derselben in striemenförmigen oder klumpigen, pfropfartigen Massen eine bräunlichgelbe oder bräunlich-grünliche, schmierige hämorrhagische Substanz beigemischt. Allerwärts war dieses gallertähnliche Contentum von zarten weisslichen membranösen Ausbreitungen und Flocken durchsetzt, welche eine striemenförmige oder fleckige Trübung desselben verursachten. Hie und da sah man, dass jene Ausbreitungen von den Wänden der Fächer her in deren Inhalt herein ragten. Nebstdem zeigten sich in den Wänden der Fächer hie und da ziemlich reichlich injicirte Gefässe und zugleich eine reichliche Knochenbildung in Form von Plättchen und Strängen, welche dem Fachwerke hie und da auf grosse Strecken folgten.

Die mikroskopische Untersuchung der Wände der grösseren Fachwerke zeigte, dass sie aus faserigem Bindegewebe bestanden. Ebenso bestanden die dichteren Portionen aus einem in seiner Textur faserigen häutigen Maschenwerke, in den weicheren mattweissen jedoch bestanden die Balken aus dicht aneinander lagernden kernhaltigen Zellen. In dem Inhalte der grösseren Fächer erscheinen die oben erwähnten membranösen Ausbreitungen als bestehend aus aneinander gelagerten kernhaltigen Zellen — jungen Pflasterepithelien gleich. Hie und da sah man, dass sich von ihnen unter verschiedenen Winkeln häutige Fortsätze abzweigten, so dass man hierin unwillkürlich ein in Entwickelung begriffenes Fachwerk sehen musste, Fig. 12. Diese Membranen wichen selbst bei der zartesten Behandlung, schon beim Hervortreten und Ausfliessen der gallertähnlichen Flüssigkeit auseinander und es waren die in der Flüssigkeit vorhandenen zerstreuten, die obenbemerkte Trübung derselben veranlassenden Zellenaggregate augenscheinlich nichts anderes als Trümmer jener Membranen. Sie enthielt nebstdem auch vereinzelte Zellen, aber auch von ihnen war es fast ausgemacht, dass sie jenen Membranen angehörten. Ausser solchen reducirte sich der Gehalt an

körperlichen Elementen sowohl hier, wie in den dichteren Maschen- und Fachwerken, auf spärliche Kerne und kernhaltige Zellen, welche letzteren sich als der Flüssigkeit eigenthümlich dadurch erwiesen, dass sie grösser als die die Membranen constituirenden waren, hie und da eine andere und zwar eine der Form der Cylinder-Epithelien sich annähernde Gestalt zeigten, wobei überdies in einzelnen grösseren der Kern sehr gross, blasig aufgebläht erschien.

Von älteren Fällen sind noch die folgenden, die ich, da ich sie der hiesigen Sammlung einverleibt habe, grösstentheils revidiren kann — und zwar nebst einem exstirpirten linken Oberkieferbein und dem exstirpirten oberen Drittheile einer rechten Tibia, aufgeschwollen aufs Doppelte und zu einem hie und da von Knochensträngen durchsetzten fluktuirenden groben Fachwerke entartet — bemerkenswerth.

a) Am rechten Darmbeine einer 70 J. a. an einem eingeklemmten Leistenbruche linker Seite verstorbenen Weibsperson findet sich hinter dem vordern oberen Höcker eine hühnereigrosse beiderseits protuberirende Geschwulst von einem weissen faserigen Fächergefüge; eine andere solche Geschwulst von Orangengrösse kommt vom Darm- und Kreuzbeine und ragt nach hinten hervor. Der Inhalt des fächerigen Gefüges war eine gallertartige Feuchtigkeit.

b) Bei einem 32 J. a. Bandmachergesellen nahm die untere Hälfte des Sternums ein besonders nach vorne hervorragender hühnereigrosser Tumor von fächerigem, von zahlreichen Knochensplittern durchsetzten Gefüge ein, in dem sich ein mit einer synovia-artigen Flüssigkeit gefüllte Höhle findet. Am Manubrium sass links ein vorne von ligamentösem Gewebe, hinten von der hervorgeblähten Knochenrinde umschlossene Cavität. An der Stelle der linken Hüftpfanne fand sich ein faustgrosser nach oben an den Schambeinkamm und den vordern unteren Darmbeinhöcker, nach unten an den Sitzhöcker, nach vorne hin über das for. ovale an den absteigenden Schambein- und den aufst. Sitzbeinast, nach rückwärts in die Incisura ischiadica und nach innen über dem Lig. spinoso- und tuberoso-sacrum an das Kreuzbein reichender fibröser Sack, in welchem der Schenkelkopf sammt seinem Halse steckte und welcher nebst chokoladbrauner Flüssigkeit viel Blutgerinsel enthielt. Die Wände desselben bestanden aus einem faserigen Fachwerke, von vielen Knochenplättchen durchsetzt. Eine ähnliche Lücke von Nussgrösse sass am

absteigenden Aste des Schambeins dieser Seite nächst der Symphyse. Im Darmbeine endlich sitzt hinter und unter der *Spina ant. sup.* eine beiderseits protuberirende, in ihren Wänden fibrösknöcherne Blase von fast Enteneigrösse, welche eine fettig-seröse Flüssigkeit enthielt.

c) Bei einer 36 J. a. abgezehrten Handarbeiterin mit Verdickung der Bicuspidalis und der Aortaklappen, feinkörnigen Vegetationen auf denselben und einem keilförmigen Infarcte der Milz, bei der die Drüsen links an der Lendenwirbelsäule und die Inguinaldrüsen zu medullaren von erbsen- bis wallnussgrossen, ein klares Serum enthaltenden Räumen durchzogenen Knoten degenerirt, die vier unteren Lendenwirbel links sammt den Proc. transv. das Kreuzbein das Darmbein sammt dem horizontalen Aste des Schambeins von Medullarkrebs durchsetzt waren, sass im rechten Oberschenkelknochen gleich unter dem kleinen Trochanter eine den Knochen bis auf geringe Reste consumirendes Aftergebilde vom Umfange einer Wallnuss, bestehend aus einem faserigen Fach- und Zellenwerke, dessen Räume eine theils helle gallertartige, theils weisslich-trübe medullare Feuchtigkeit einnahm und das eine sehr geräumige Cavität umschliesst, welche eine gallertartige Feuchtigkeit enthielt. Am unteren Ende des Femur, gleich an der Grenze des schwammigen Gewebes sass ein ähnliches Gebilde, über dem der Knochen gebrochen war.

d) In der Leiche eines am 19. November 1837 secirten 40 J. alten abgezehrten Mannes (Sattler Franz) nahm die linke Gesichtshälfte eine aus der Schlafgegend an den Unterkiefer reichende, von oben nach abwärts $9\frac{1}{2}''$ lange, hinten die Ohrmuschel von vorne umfassende, vorne in den Nasenflügel und die Oberlippe sich hereinziehende, die dislocirte Augenliedspalte ausfüllende und hieselbst von der Conjunctiva bekleidete, $7\frac{1}{2}''$ im Querdurchmesser betragende, an zahlreichen, zum Theile sehr ausgebreiteten bläulich durchscheinenden Stellen auf ihrer Höhe fluktuirende, gegen ihre Grenzen hin grösstentheils sehr derbe höckerige Geschwulst ein, welche unter dem unteren Augenliede in Form eines plattrundlichen Wulstes als eine blassröthliche von einer klebrigen, gallertig-eiterigen Feuchtigkeit überkleidete, in ihrer Textur fächerige Aftermasse blosslag. Sie bestand am Oberkiefer, von dem ein den Zahnfächer und die Nasenhöhlenwand darstellendes dreieckiges Stück übrig war, und an der unteren und seitlichen Umgebung des Bulbus

aus einem mit der allgemeinen Decke verschmolzenen und dieselbe— wie aus Obigem hervorgeht, — durchbohrenden, fibrösen, sehr derb elastischen kleinfächerigen, von einer weisslich-graulichen gallertigen Substanz erfüllten Aftergewebe, welches sich in der ganzen übrigen Ausbreitung zu einem über den Buccinator, Masseter, Temporalis ausgebreiteten Aggregat bohnen- bis hühnereigrosser fibröser Cysten entwickelte, die eine meist braungelbe, leimartige, sehr zähe, oder auch eine weissliche und weisslich-gelbliche Materie enthielten und hie und da unter einander communicirten. Die Basis oder der Kern derselben füllte den ursprünglichen Hyghmor'schen Raum völlig aus, und drang von hier aus nach innen an die Scheidewand der Nase, so dass der hintere Theil der Papierplatte des Siebbeins durchlöchert war, nach oben an den Bulbus. — Ausserdem fanden sich am Schedel drei allem Anscheine nach von traumatischer Verletzung herrührende Narben, ein leichter Substanzverlust an Rindensubstanz an einigen Blättern der rechten Kleinhirn-Hemisphäre, an deren unteren Fläche mit rostbrauner Pigmentirung, umschriebene Tuberkulose der Lungen, ein nussgrosses mit einem Halse aufsitzendes Aneurysma der Aorta asc. gleich über den Klappen, chronische seröse Ergüsse in den Pleurasäcken und im Peritonäal-Cavum, Vergrösserung der Leber mit speckähnlicher Infiltration vor.

Die in diesen Beobachtungen beschriebenen Aftergebilde zeichnen sich, wie oben bemerkt, durch das kolossale Fachwerk, aus, nebstdem kommen in ihnen geschlossene Räume vor, die durch ihre Grösse die Aufmerksamkeit in hohem Grade fesseln.

Was das Erstere betrifft, so ist dieses kolossale Fachwerk aus den kleineren und kleinsten Fachwerken hervorgegangen, wie sie zugleich hier zugegen sind und wie sie das Gerüste des Gallertkrebses der vorigen (ersten) Form constituiren. Seine ursprüngliche Entwiekelung ist somit auch mit dem erledigt, was hierüber S. 3 gesagt worden. Besonders ist das Auswachsen eines gegebenen Maschenwerkes in Masse, wornach ich beim Zottenkrebse (s. den Zottenkrebs Sitzungsbericht der kais. Akademie 1852, Aprilh.) eine aus sehr ansehnlichen schlauchartigen Fächern bestehende Form deuten zu müssen glaubte, der fundamentale Vorgang des Zustandekommens des Fachwerks. Der Complex vieler einander durchsetzender Fachwerke, wie ihn derlei Aftergebilde darbieten, wird begriffen, wenn man sich denkt, dass nicht so wie bei jenem Zotten-

krebse ein einfaches in einer Ebene liegendes Gitter, sondern die Balken mehrerer, sich durcheinander hindurchschlingender Maschenwerke in Masse auswachsen; hieraus geht ein Fächercomplex hervor, in welchem die Loculi einander in der mannigfachsten Richtung juxtaponirt sind und theils mit einander communiciren, theils, indem ihre Wände aufeinander treffen und verwachsen, zu geschlossenen Räumen geworden sind. Ein schönes Beispiel hiefür im Kleinen gibt ein Präparat der hiesigen Sammlung dem folgenden Falle entnommen ab:

In der am 20. November 1843 secirten Leiche einer 59 J. alten Pfründnerin fand man im Bauchfellsacke 7 Pfund gelber ein sulzeartiges Coagulum absetzender, seröser Flüssigkeit. Leber klein, grünlich-grau, zähe, in den Verzweigungen der Gallenwege in deren Parenchyme dickbreiiges Gallensediment; die Gallenblase sammt dem Cysticus und Choledochus in eine dichte auf das Quercolon übergreifende schwielige (faserkrebsige) Masse eingebettet, geschrumpft. Die inneren Sexualorgane, zumal Tuben und Ovarien, unter einander verwachsen, das rechte Ovarium einer starken Bohne gross, verschrumpft, derb, das linke dreimal so gross als jenes, sehr derb, höckerig, seicht gelappt, in seiner Substanz sehr dicht. Nach innen hin sass auf demselben ein wallnussgrosses einem Agglomerat von kleinen Cysten ähnliches Aftergebilde. Es erschien auf dem Durchschnitte als ein Fachwerk, dessen Lücken, von der Grösse eines Mohnkornes bis zu der einer Erbse, ein klebriges seröses Fluidum enthielten, und entwickelte sich aus der Aftergewebsmasse des Ovariums, welche aus einem sehr dichten mikroskopischen, in seinen Räumen Kerne und kernhaltige Zellen enthaltenden faserigen Maschenwerke bestand.

Das gegebene Fachwerk wächst heran, indem sich die Loculi desselben erweitern, es wuchert und complicirt sich aber auch weiters, indem die Wände seiner Loculi von verschiedenen Punkten aus zu Membranen auswachsen, von denen sich selbst wieder secundäre Sepimente u. s. w. abzweigen. Dieser Modus der Vermehrung der Loculi und der Massenzunahme der Fachwerke lässt sich eben durch die Beobachtung unmittelbar nachweisen. Beim Durchschnitte eines Aftergebildes sieht man in dem austretenden Inhalte vieler Loculi zarte weisse Häute suspendirt, welche von den fibrösen Wänden des Loculus herkommen, in ihrer Integrität und ursprünglichen Lage-

rung aber allerdings nicht leicht wegen ihrer Zerreisslichkeit und dem Collapsus beim Austreten des Inhalts des Loculus erfasst werden können. Sie bestehen, wie ein Stück derselben in Fig. 12 zeigt, aus epithelienartig angeordneten kernhaltigen Zellen; bei * sieht man, wie sich die Membran abzweigt, indem sie zu einer Leiste auswächst. Gemeinhin werden diese jungen Sepimenta bei der Präparation zu Zellen-Aggregaten destruirt, deren Bedeutung sich kaum errathen lässt; meist werden sie wohl als Fetzen eines Epitheliums angesehen. Sie werden ohne Zweifel so, wie dies bei den Maschenwerken der Fall ist, d. i. durch Verschmelzung der Zellen und nachträgliche Spaltung der hyalinen Masse zu Bindegewebe.

Darf man im Einklange mit dem, was über die Entwickelung der Maschenwerke bekannt ist, annehmen, dass die die Wände der Fächer constituirenden Membranen ursprünglich aus zwei structurlosen Lamellen bestehen, zwischen denen sich aus der oben bemerkten Zellenmasse das faserige Gewebe entwickelt, so wäre hier, wie ich es auch bei einer Form des Zottenkrebses zu deuten versuchte, der Inhalt des Fachwerkes eine exogene Production, d. i beide würden zu einander in demselben Verhältnisse stehen, wie die Maschenwerke zu dem ihre Lücken ausfüllenden Bestandtheile, und das Auswachsen der Wände der Loculi zu secundären sich selbst wieder abzweigenden Membranen würde mit dem Vorgange, welchem gemäss der Hohlkolben zur dendritischen Vegetation wird, im Grunde identisch sein.

Die zweite Aufgabe ist die Erläuterung der geschlossenen zu so grossem Umfange herangedeihenden cystenartigen Räume. Öfters sind sie als Cavitäten, welche von einem lockeren Fach- und Maschenwerke umschlossen und auch von Rudimenten eines solchen durchsetzt werden, augenscheinlich aus der Erweiterung eines Antheils des Fachwerkes, einer gewissen Anzahl von in einander mündenden Loculis durch übermässige Anhäufung ihres gallertähnlichen Inhalts hervorgegangen.

Etwas Anderes sind die cystenartigen Räume mit glatten Wänden, welche geschlossene Loculi des Fachwerkes darstellen, wie sie schon in dem Gerüste des alveolaren Gallertkrebses S. 351 bemerkt wurden — ursprünglich mehrfach abgeplattete (facettirte) Kapseln, welche bei ihrer Vergrösserung eine runde Form annehmen, mit ihren Wänden in die Räume der ringsum anstossenden Loculi herein-

springen und sofort zu einer sehr ansehnlichen Grösse heranwachsen. (S. den Fall *d.* S. 368.) Die Entstehung dieser geschlossenen Räume ist in dem oben S. 369 Gesagten erläutert; sie kommen nämlich dadurch zu Stande, dass die Wände mehrerer einander durchsetzender Fachwerke, wie sie aufeinander treffen, verwachsen.

Derlei Neubildungen stellen im eigentlichen Sinn jene Aftergebilde dar, auf welche die Benennung Cystoid passt — eine Benennung, welche eine richtige Ahnung für Erzeugnisse geschaffen hat, die ganz hieher gehören. Es sind dies vorzüglich die so gewöhnlich kolossalen cystenartigen (cystoiden) Gallertgeschwülste, wie sie in den Ovarien vorkommen.

Ich habe diese Gebilde bereits in meinem Handbuche (Bd. I, S. 356) dem Gallertkrebse angereiht und sie daselbst von andern ähnlichen Cystenbildungen in einer allerdings und zwar desshalb nicht gelungenen Weise zu sondern gesucht, weil ich damals und seitdem (s. m. Abhandl. über die Cyste) sämmtliche als Neubildung auftretende Cysten von derselben Grundlage d. i. der structurlosen Blase in Combination mit ihrem Alveolus ableitete.

Diese Ansicht war, nachdem ich die ebengedachte Entwickelung der Cyste nachgewiesen, natürlich und auch für die cystoiden Geschwülste im besonderen nicht zu umgehen, soferne man kaum je eine solche untersucht, in der sich nicht hie und da in den Räumen der Maschen- und Fachwerke structurlose Blasen eingebettet finden.

Nunmehr ist es ausgemacht, dass die in Rede stehenden cystenartigen Räume anders als die genuine Cyste zu Stande kommen: jene sind aus der Combination der Wände mehrerer neben einander bestehender gleichartiger Hohlgebilde (der Loculi eines complexen Fachwerks) hervorgegangen, diese dagegen hat ein bestimmtes individualisirtes, isolirbares Elementargebilde — die structurlose Blase — zur Grundlage. Jene sind gegenüber der letzteren genuinen Cyste in der That cystenartige, cystoide Gebilde. Beide sind genetisch wesentlich verschieden, und es erhält meine Lehre von der Entwickelung der Cyste als Neubildung durch das so eben Gesagte eine Berichtigung und zugleich eine Erweiterung.

Die meisten, vielleicht alle die grossen und complexen Cystenbildungen in den Ovarien mit ihrem gallertähnlichen Inhalte sind in dem so eben begründeten Sinne cystoide Gallertgeschwülste, welche sich nebst der unbegrenzten Wucherung der Fachwerke nur

durch die kolossale Grösse einzelner cystenartiger Räume von den bisher erörterten Gallertkrebsen unterscheiden. An ihnen finden sich alle die Erscheinungen und Charaktere in exquisiter Weise vor, welche die sogenannten zusammengesetzten Cystoiden auszeichnen. Statt hierüber in eine umfassende dogmatische Erörterung, welche meine bisherige Ansicht über die Grundlage und die Entwickelung des zusammengesetzten Cystoids in einer dem Gesagten zu entnehmenden Weise berichtigte, einzugehen, glaube ich besser zu thun, wenn ich die Beschreibung eines Falles, der sich in neuester Zeit ergab, an dessen Untersuchung ich ganz speciell vorbereitet gehen konnte, mit den nöthigen Bemerkungen folgen lasse.

Am 14. Juli 1852 wurde Glaserer Maria, 34 Jahre alt, Handarbeiterin, secirt:

Der Leichnam abgezehrt; der Bauch ungemein gross, gespannt; die hintere Scheidenwand in Form eines pomeranzengrossen, stellenweise excoriirten Tumors hervorgedrängt; die linke Unterextremität infiltrirt.

Die Innenfläche der D. mater über der Convexität der Hemisphären von einer zarten, lockeren gelblichen hie und da blutig gesprenkelten Gerinnung überkleidet. Die inneren Hirnhäute blutarm, serös infiltrirt, trübe, am linken vorderen und mittleren Lappen hie und da rostbraun pigmentirt, die periphere Gehirnsubstanz an diesen Stellen breiig weich, schmutzig-gelblichweiss.

Lungen im Umfange der Oberlappen angeheftet, deren Substanz aufgedunsen, blutleer, in der Spitze von graulichen Schwielen durchsetzt; die unteren Lappen comprimirt. In den Pleurasäcken 6 — 8 Pfund eines rothen mit Fibringerinseln untermischten Fluidums, die Pleuren besonders linkerseits von einer rostbraunen Exsudation bekleidet.

Im Herzbeutel etwas Serum, das Herz klein, erschlafft, in seinen Höhlen flüssiges und locker geronnenes Blut; die Bicuspidalis etwas verkürzt, nächst ihres freien Randes mit ansehnlichen gelbröthlichen brüchigen, von einem weisslichen Mörtel durchfilzten Vegetationen besetzt.

In der Bauchhöhle eine gelbliche, einer dünnen Leimlösung ähnliche mit vielen sulzeartigen Gerinnungen untermischte Flüssigkeit angesammelt. Das Bauchfell an zahlreichen Stellen von einem rostbraunen Anfluge, nebst dem hie und da von einer Schichte

geronnenen Blutes und besonders am Dünndarme von einem grauen Bindegewebsstratum bekleidet. Leber klein, Milz an die Bauchwand zellig angewachsen, in der peripheren Substanz von mehreren gelben Infarkten durchsetzt; Magen und Darmkanal verengert; die Schleimhaut pigmentirt, Nieren klein.

Der Uterus in die Länge gezerrt, sein rechtes Horn herausgezogen und rechts zur Seite des letzten Lendenwirbels lagernd; das linke Ovarium geschrumpft, das rechte zu der so eben zu beschreibenden Cystengeschwulst degenerirt. Den ungemein erweiterten Bauchraum nahm mit Verdrängung der Eingeweide nach auf- und rückwärts zum grössten Theile eine bei $1\frac{1}{2}'$ im Durchmesser haltende 22 Pfund schwere im Ganzen rundliche, gelappte, grösstentheils fluktuirende Geschwulst ein, welche mit der vorderen Bauchwand verwachsen war und nebstdem auch an anderen Stellen mittelst bindegewebiger Stränge, insbesondere mittelst eines ansehnlicheren dichteren Stranges an der Leber nächst der Gallenblase adhärirte.

Sie war zusammengesetzt einerseits aus Massen, welche aus einem Fachwerke bestanden, andererseits aus dickwandigen bis kindskopfgrossen Säcken, welche sich äusserlich gegenseitig durch Furchen und Einschnürungen abgrenzten und die Lappung veranlassten. Die Fachwerke strotzten von einer meist synovia-artigen, farblosen, die grösseren Säcke von einer gelben glutinösen, hie und da ein eitriges Sediment absetzenden Flüssigkeit.

Diese Fachwerke bestanden meist aus ansehnlichen erbsen-, bohnen- bis haselnussgrossen polyedrischen, unter einander communicirenden Loculis, denen hie und da geschlossene, prall gefüllte rundliche Cysten eingeschaltet waren. Nebst solchen gab es aber auch Partien, in denen die Fachwerke sehr fein waren, indem die Räume derselben beiläufig eben mit freiem Auge wahrnehmbar waren, wo das Gefüge das Ansehen eines feinporösen Schwammes hatte; durch dieses Gefüge zogen hie und da ansehnliche fascienartig glänzende sepimentaähnliche Streifen, oder es füllte augenscheinlich die Räume jener grossen Fachwerke aus.

In ganzen grossen Strecken der grösseren Fachwerke hatte die enthaltene gallertähnliche Masse ein weiss oder weissgelblich streifiges Ansehen; diese Streifen gaben sich als sehr zarte, ausserordentlich leicht zerreissliche häutige Ausbreitungen kund, welche von den Wänden der Loculi herkamen und aus Zellen bestanden, —

es waren die Wände junger aus den alten auswachsender Fachwerke.

Die Fachwerke lagerten besonders im unteren Umfange der Cysten, die sich gleichsam aus ihnen erhoben und übereinander thürmten. Nebstdem fanden sich solche auch in der Wand der Cysten, indem dieselbe gleichsam vielfach auseinander gewichen war; andere wuchsen in Form von Geschwülsten aus der Cystenwand heraus, bald über einer breiten Basis, bald über einem Halse oder Stiele, grösstentheils nach innen, so, dass mehrere den Cystenraum nahezu ausfüllten, einige derselben aber auch nach aussen, wo sie dann meist gestielte Anhänge bildeten. Dabei waren sie von der vor sich hergedrängten inneren oder äusseren Schichte der Cystenwand bekleidet.

Die Wand der Cysten bestand aus einem anscheinend derben Fasergefüge, eine genauere Untersuchung zeigte aber, dass es lauter Fachwerke in einem Zustande von Leere und Compression der Loculi waren, welche stellenweise durch die Dazwischenkunft der gallertähnlichen Substanz auseinandertraten. — So sind denn die bei den Cystoiden sich aus der Wand der sogenannten Muttercyste entwickelnden, bald nach aussen, bald nach innen wachsenden Tochtercysten die Loculi eines in jener bereits ursprünglich bestehenden Fachwerkes.

In mehreren Cysten stellte die innerste Schichte ein zartes Gitter dar, dessen Balken sehr kleine eben wahrnehmbare Areolae begrenzten, von dem sich hie und da kleine rundliche, oder kolbige helle Bläschen und Fältchen, kleine aus einer gedoppelten Membran bestehende Leistchen erhoben. Bei einiger Vergrösserung erschien dieses Gitter als ein Maschenwerk, dessen Balken nach verschiedenen Richtungen hin zu zahlreichen Kolben auswuchsen. Es bildete ungeachtet einer gewissen Schichtbarkeit der Cystenwand ein Continuum mit dem diese letzteren constituirenden Fachwerke. Hie und da drängte sich ein folikelartig strotzendes Bläschen in und durch jenes Gitter nach dem Cystenraum herein, welches in seinem Inneren gallertähnliche Feuchtigkeit und ein zu reichlichen Kolben auswachsendes Maschenwerk enthielt. — Jene von den Balken des Gitterwerks sich erhebenden kolbigen Bläschen und diese letzteren — Loculi des die innersten Lagen der Cystenwand constituirenden Fachwerkes — bilden die Grundlage der von der Innenfläche der

Muttercyste in deren Raum hereinwachsenden Tochtercysten in dem sogenannten zusammengesetzten Cystoid.

An einer leistenartig ausgewachsenen Partie der Fachwerke im untern Umfange der Cysten sah das Gewebe wie ein von zarten Mohnkorn grossen Bläschen durchsetztes weisses, faseriges Maschenwerk aus. Hier zeigte das Mikroskop ein Maschenwerk, in dessen Räumen in der That strukturlose Blasen, gefüllt mit einer opaken Körnermasse und Kernen, sassen.

Endlich ist in Bezug auf den Inhalt des Peritonäalsacks zu bemerken: Eine der grossen Cysten im hinteren Umfange der ganzen Geschwulst war mit einem etwa 5″ Durchmesser haltenden rundlichen scharfrandigen Loche in den Bauchraum eröffnet, wobei sich mehrere aus der Cystenwand in die Cyste hereinwachsende, fächerige Geschwülste in das Loch hereindrängten.

3. Eine dritte Form von Gallertkrebs glaube ich repräsentirt zu finden durch ein Aftergebilde, wie es der nachstehende Fall darbietet — eine Anhäufung gallertähnlicher Substanz bis zu monströsem Umfange, welche von einem zarten mikroskopischen Maschenwerke gestützt wird. Der Sectionsbefund eines am 29. Jänner 1844 secirten, 26 Jahre alten Mannes (Kutschers, Vincenz Patzelt) lautet nach dem Protokolle und übereinstimmend mit dem Referate, welches Herr Dr. G. Löbl in einem in der Zeitschrift der Gesellschaft der Ärzte 1. Jahrg., 1. B., S. 70, eingerückten Monatsberichte veröffentlichte, folgendermassen:

Der Körper ziemlich gross, abgemagert, in der unteren Hälfte infiltrirt, Brustkorb in seiner unteren Hälfte auseinandergedrängt, Unterleib ungemein voluminös, rund, elastisch derb anzufühlen, die allgemeinen Decken desselben infiltrirt.

Lungen überhaupt stellenweise mittelst Bindegewebes, der rechte obere Lappen nächst seiner Spitze nach aussen mittelst einer mehr als faustgrossen Aftermasse angeheftet. Diese füllte, einerseits in die Lungenpleura, andererseits in die Cortalpleura und die unterliegenden fibrösen Schichten eingewebt, die Spitze des Pleurakegels aus, bildete gleichsam eine zolldicke, an der Spitze offene Haube, an deren innerer Wand ein ihren Raum und jene Öffnung ausfüllender enteneigrosser Lappen mit einem Halse auswuchs, und war übrigens in allem der die Bauchhöhle ausfüllenden Aftermasse gleich. Die Substanz der oberen Lappen grauröthlich, ödematös, die

der unteren dichter, etwas comprimirt. Die Brusthöhlen vom Bauchraume her sehr verengt, das Zwerchfell zur Höhe der 5. — 4. Rippe heraufgedrängt.

Den Bauchraum füllte mit Verdrängung der Eingeweide in die Seitengegenden und in die Aushöhlung des Zwerchfells eine in jedem Durchmesser bei 2′ und im Gewichte über 15 Pfund haltende Aftermasse aus. Sie war gross gelappt, senkte sich mit einem Fortsatze in das Becken zwischen Rektum und Harnblase herein und adhärirte am Netze, Gekröse, Darme, zumal aber am Peritonäum der Bauchwand vielfach, jedoch nirgends so, dass sich ein bestimmter Ausgangsheerd aus seinem und noch weniger aus subperitonäalen Geweben nachweisen liess. Sie war äusserlich glatt, in der Richtung einer anscheinenden Lappung brüchig, graulich oder gelbröthlich, gallertartig durchscheinend, locker, zitternd, von einem fast fluktuirenden Anfühlen. Hie und da fanden sich weisslich opake Stellen von einem medullaren Ansehen, in der Tiefe zahlreiche erbsen- bis haselnussgrosse, innen glatte und glänzende, eine farblose, synovia-ähnliche Flüssigkeit enthaltende Hohlräume, nebstdem von Extravasat ausgefüllte Cavitäten. Der Processus vermif. adhärirte hinten an die Aftermasse, war auf 6 — 7″ Länge gezerrt, enthielt mehrere weisslichgraue, erbsen bis bohnengrosse Concremente (eingedicktes blennorrhoisches Secret), und war in seiner Mitte bis nahe ans Peritonäum ulcerirt.

Diese Aftermasse, von der ich einige Stücke seitdem aufbewahrt habe, hat sich, eine kaum merkliche Trübung abgerechnet, in nichts verändert. Die mikroskopische Untersuchung wies in derselben ein sehr zartes, in seinen Balken $^1/_{40}$ — $^1/_{133}$ Mill. dickes, meist hyalines, maschiges Stroma nach; die gallertartige Masse enthält runde granulirte Kerne von $^1/_{133}$ — $^1/_{100}$ Mill. Durchmesser und spärliche kernhaltige Zellen, nebstdem diskrete und conglomerirte Fettkügelchen in grosser Menge, endlich ansehnliche gelbe, drusige, gelappte und concentrisch geschichtete, körnig-splittrig auseinanderweichende Körper von $^1/_{50}$ — $^1/_{33}$ Mill. Durchmesser von colloidem Ansehen und Verhalten.

Dies sind die verschiedenen Varietäten des Gallertkrebses. In Bezug der bei ihnen obwaltenden histologischen Verhältnisse lässt sich aus dem Gesagten entnehmen:

a) Sie bestehen aus einem im entwickelten Zustande faserigen Gerüste in Form eines Maschen- oder Fachwerkes und einer gallertähnlichen Masse.

b) Das Gerüste variirt von einem ganz zarten mikroskopischen Maschenwerke bis zu ganz kolossalen Fachwerken. In den Gerüsten dieser Art kommt es durch Combination vielfacher einander durchsetzender Fachwerke oft zur Bildung von geschlossenen cystoiden Räumen.

c) Die Gallertmasse enthält an wesentlichen Form-Elementen in verschiedener Menge Kerne und kernhaltige Zellen. In einer bestimmten Form entwickeln sich die Kerne zu strukturlosen Blasen und unter dieser Bedingung werden die Zellen in dem die strukturlose Blase umgebenden Antheile der Gallertmasse zu geschwänzten Zellen (Bindegewebskörperchen), die Kerne zu oblongen u. s. w., in der Gallertmasse selbst wird eine Schichtung und Faserung bemerklich, welche sämmtlich concentrisch angeordnet einen Alveolus für die strukturlose Blase constituiren. Dies ist jener Gallertkrebs, welchen wir in einem von dem gewöhnlichen Sprachgebrauche abweichenden Sinne als alveolaren aufgeführt haben.

d) Die Entwickelungs-Vorgänge in der Gallertmasse sind von der Entwickelung der Maschen- und Fachwerke unabhängig; die Gallertmasse stellt einen Inhalt der letzteren dar.

Ausser ihnen gibt es noch andere Gallertgeschwülste, welche unterschieden werden müssen, wie ich dies schon in meinem Handbuche durch die Bemerkung B. I, S. 353, dass sich auch in der Reihe der Krebse, d. i. neben den gutartigen gallertigen Sarkomen ein sog. colloides Aftergebilde finde, angedeutet habe. Ich habe diese Geschwülste daselbst, S. 335, unter dem Namen gallertige Sarkome abgehandelt. Es lässt sich die besondere Natur der Gallertkrebse nicht wohl begründen, ohne dass man Rücksicht auf diese letztgedachten Geschwülste nimmt.

Diese Geschwülste bestehen aus einer gallertähnlichen, graulichen, gelbröthlichen Masse und einer in directer Entwickelungsbeziehung zu ihr stehenden faserigen Textur, deren variirende Menge die vielfachen Verschiedenheiten in der Dichtigkeit und Consistenz dieser Geschwülste begründet. Diese Verschiedenheit diente in meinem Handbuche zur Aufstellung mehrerer Varietäten dieser Geschwülste. Auf einem Extreme steht das Collonema (Joh. Müller's) — eine Geschwulst gleich der Anhäufung einer gleichförmig lockeren, zitternden gallertartigen Masse, in der sich neben Kern und kernhaltiger Zelle nur sehr spärliche Bindegewebs-Elemente vorfinden;

auf dem anderen Extreme wird die faserige Textur überwiegend über die Gallertmasse, das Aftergebilde damit ebenmässig derb, compact, auf dem Durchschnitte weiss, von fibrösem Ansehen.

Die faserige Textur ist Bindegewebe auf verschiedenen Entwickelungsstufen seiner Elemente: der Bindegewebs-Fibrillen und der Bindegewebskörperchen. Ich habe unter dem Collonema Geschwulstformen aufgeführt, welche in Bezug der Entwickelung jener Elemente, zumal aber nach den Aufklärungen, welche Virchow gegeben, in Bezug der Bindegewebskörperchen von Interesse sind. Eine Gallertgeschwulst aus der Brustdrüse bestand aus einer sehr weichen, zitternden, von Elementarkörnchen und ganz kleinen stäbchenartigen Faserrudimenten durchstreuten, hie und da kaum merklich streifigen Masse. In einer vom Samenstrange waren helle, rundliche, in grossen Excursionen geschwungene, jenen in der Lamina fusca vergleichbare Fasern, in einer vom Unterkiefer verzweigte reiserartig aus einem Stamme hervortretende Fasern zugegen. In dem ersten Falle war eine Entwickelung von Bindegewebsfibrillen in einer Streifung der Gallertmasse angedeutet, die Fasern in den beiden andern Fällen muss ich nunmehr als Bindegewebskörperchen-Formation deuten.

Was die Anordnung der Fasern betrifft, so sind solche Neubildungen sehr häufig, in welchen man jede Spur der im Vorigen verhandelten Maschen- und Fachwerke vermisst. Öfter setzten Bindegewebsfaserzüge einander und ein aus starren der Essigsäure widerstehenden Fasern bestehendes Balkenwerk durch, allein man konnte die Anordnung doch nicht auf eines jener typischen Maschen- und Fachwerke zurückführen. — In den sog. Cystosarcomen kommt aber allerdings nächst einer alveolaren durch das Vorhandensein strukturloser Blasen bedingten Anordnung auch eine solche vor, die sich als aus einem Complex vieler einander durchsetzender Maschenwerke und Ausfüllung von cystoiden Räumen (Loculis) eines Fachwerkes durch bindegewebig gewordene dendritische Vegetationen hervorgegangen ausweist.

In diesen Geschwülsten bildet die Gallertmasse die Grundlage von Bindegewebe; sie enthält formelle Elemente, die sich zu Bindegewebskörperchen entwickeln, während sie selbst durch Spaltung zu faserigem Bindegewebe wird, — wie dies in Andeutung schon beim alveolaren Gallertkrebse vorkommt. — Oder es wird bei den

Cystosarkomen die Gallertmasse als Blastem in der Wucherung der Maschenwerke und dendritischen Vegetationen aufgezehrt.

Über die Bedeutung der Gallertgeschwülste haben sich die Beobachter in verschiedener Weise ausgesprochen, wofür selbst chemische Untersuchungen zur Grundlage dienten. Seit der Aufstellung eines Gallertkrebses unter der Benennung von Areolar- und Alveolarkrebs sah sich zuerst Joh. Müller veranlasst, die von ihm mit dem Namen Collonema bezeichnete Geschwulst als eine gutartige davon zu sondern. Frerichs machte den Versuch, sämmtliche sog. Colloidgeschwülste aus der Reihe der Krebse zu streichen, dem sich Lebert in Bezug auf den Alveolarkrebs mit allen jenen Gründen, welche zur Zeit der Begriff der Bösartigkeit einer Neubildung, der Vergleich der örtlichen und allgemeinen Erscheinungen des Alveolarkrebses mit jenen des Krebses und die Combination des ersteren bietet, widersetzt. Virchow hat sich in Betreff des Eierstock-Colloids (die cystoide Gallertgeschwulst S. 372) für dessen gutartige Natur ausgesprochen.

Ich habe meine Ansicht hierüber bereits in meinem Handbuche niedergelegt, indem ich die Gallertkrebse von den gallertigen *Sarcomen* schied.

Wenn es Neubildungen gibt, welche sich von anderen dadurch unterscheiden, dass sie sich vollkommen an die Stelle der Originalgewebe setzen und sich durch einen eigenartigen im Verfolge ihres Wachsthums und ihrer Vervielfältigung auftretenden *Marasmus* auszeichnen, so muss man die Aftergebilde der ersten Reihe zu ihnen rechnen und sie als Krebse anerkennen.

Wenn auch die als Gerüste in ihnen auftretenden Maschen- und Fachwerke auch gutartige Neubildungen constituiren, so sind sie doch hier durch die monströsen Grössenverhältnisse und durch ihre unbegrenzte Vegetation auffallend; auch sind sie es augenscheinlich, welche, indem sie unvermerkt in den Geweben fortwuchern, deren Verödung in einer Weise bewerkstelligen, wie sie den Krebsen zukömmt. Je nach Massgabe der Entwickelung des maschigen Stroma, nach Menge und Dichtigkeit desselben führen die Gallertkrebse das Schrumpfen zumal membranöser Gebilde z. B. des Darms nach seiner Längen- und Querachse bis zu dem Grade herbei, wie die sog. fibrösen Krebse, ziehen in derselben Weise die Gebilde, auf und in die sie greifen an sich, fixiren sie und treten sofort an deren Stelle.

In und aus der Gallertmasse entstehen Kerne und kernhaltige Zellen; jene wachsen, wie in Krebsen so gewöhnlich, zu einer ausserordentlichen Grösse heran. Nur im alveolaren Gallertkrebse sieht man zumal rings um die strukturlosen Blasen, zu denen die nackten Kerne herangewachsen sind, in der Gallertmasse eine rudimentäre Bindegewebs-Entwickelung in der Entwickelung oblonger Kerne, geschwänzter Zellen (Bindegewebskörperchen), in der Schichtung und Faserung eines Antheils der Gallertmasse. Nicht selten nimmt die Entwickelung verschieden gestalteter Zellen in der Gallertmasse überhand; sie wird in Folge dessen opak, weiss und nimmt den Charakter des medullaren Krebssaftes an. Hierauf gründet sich die Entwickelung des Gallertkrebses zum medullaren, seine Combination mit diesem, über welche die Beobachtungen Folgendes lehren:

Einmal finden sich beide mit einander an Ort und Stelle zugleich vor, indem sich in demselben Gebilde auf die vorerwähnte Weise die Gallertmasse zum medullaren Krebssafte umstaltet. Bei Magenkrebsen finden sich z. B. sehr gewöhnlich an verschiedenen Stellen der Aftermasse, besonders aber in deren Umgebung hyaline, bläschenartige Punkte, welche von einer in den Räumen eines in die Magenschleimhaut greifenden Maschenwerkes enthaltenen gallertartigen Feuchtigkeit herrühren, die allmählich zum medullaren Krebssafte wird und sich somit als cruden Krebssaft, als Blastem der den ersteren constituirenden Elemente kundgibt. Nicht selten ist ferner die Entwickelung zum medullaren Krebse in Form des Zottenkrebses (vergl. Zottenkrebs Sitzungsb. der k. Akad. 1852 Aprilh.). Es wächst nemlich das Maschen- und Fachwerk des ersteren zu dendritischen Vegetationen aus, in deren Innerem sowohl, als auch als äussere Belegmasse derselben sich die Elemente des medullaren Krebssaftes anbilden. Diese Combination sieht man insbesondere in fungusartigen Krebsgebilden im Magen und Darmkanal, bei denen sich aus einem in seinen Räumen Gallertmasse einschliessenden Fachwerke als Basis eine zottige von Medullar-Safte strotzende Wucherung erhebt. In den cystoiden Gallertgeschwülsten in den Knochen und zumal den Ovarien entwickeln sich die auf der Innenfläche der Cystenwände wuchernden mit Gallertmasse gefüllten Fachwerke nach ihrer Peripherie hin zu medullaren Zottenkrebsen. Andererseits combinirt sich der Gallertkrebs mit dem medullaren, indem beide

neben einander an verschiedenen Standorten zugegen sind, wobei die Priorität des einen oder des anderen ohne Zweifel variirt. Beispiele hiefür bieten der Fall 3, S. 362; der Fall S. 364 und der Fall *c*, S. 368, ein weiteres der Fall einer gleichmässigen Degeneration beider Eierstöcke bei einer 24 J. a. Weibsperson zu sehr voluminösen, sehr dichten, stromareichen Medullarkrebsen mit Krebs des Peritonäums, der Jugular-, Sternal- und Bronchial-Drüsen neben Gallertkrebs des Magens u. a.

Der Standort der Gallertkrebse und die Art des Nebeneinanderbestehens mehrerer stimmt eben auch im Allgemeinen mit dem Verhalten der Krebse überein. Dabei haben die Varietäten manches Eigenthümliche. So kommt die alveolare Form vorzüglich im Magen (Pylorus) und Darm (Dickdarm), nächstdem auf serösen Häuten, besonders dem Peritonäum zumal neben Magen und Darmkrebs vor; minder häufig im Ovarium, noch minder häufig in der Brustdrüse, am seltensten in der Leber, im Uterus, in der Niere. Gemeinhin ist derselbe in den gedachten Organen isolirt zugegen, breitet sich aber dafür häufig per contiguum auf grosse Organstrecken aus.

Die zweite Varietät kommt vor Allem in Knochen — Beckenknochen, Femur, Oberkiefer, Tibia, Brustbein, Rippen — nebstdem im Ovarium vor. In den Knochen kommen die Aftergebilde sehr oft in grösserer Anzahl neben einander vor, während die cystoide Gallertgeschwulst des Ovariums allerdings gemeinhin isolirt zugegen ist.

Die dritte Varietät habe ich auf dem Peritonäum und der Pleura zugleich (Fall S. 376) gesehen. Zu ihr gehört auch noch ein anderer Fall, wo sich in mehreren innern Organen, namentlich aber in den Lungen in wuchernder Menge und Ausbreitung Aftergebilde vorfanden, welche nach einem mir zugekommenen Stücke einer Lunge und eines mit einem haselnussgrossen Tumor besetzten Plexus chorioideus lat. im frischen Zustande einer Anhäufung oder einem Ergusse reiner sehr lockerer Gallerte glichen. Diese zeichnete sich durch einen reichlichen Gehalt an Zellen aus und war in den Räumen eines jungen mikroskopischen Maschenwerkes enthalten.

Die Cachexie (der Marasmus) im Gefolge der Gallertkrebse stimmt ihrem Gepräge nach mit der canceratischen überein, jedoch gibt es auch hier merkliche Verschiedenheiten. So ist dieselbe namentlich beim alveolaren Gallertkrebse gewöhnlich minder bedeutend

und augenfällig; dies reimt sich gut mit seinem isolirten Bestehen zusammen. Auch sind die Fälle nicht selten, wo er mit Erfolg exstirpirt wird, was wiederum im Einklange mit der Auffassung der Gallertmasse als Krebsblastem steht, — Umstände, die mich schon ehedem bestimmten, ihn unter den Krebsen als den mindest bösartigen zu bezeichnen. Weniger lässt sich dieses von den anderen Varietäten des Gallertkrebses sagen, indem sich hier gewöhnlich bald und zumal mit der Vervielfältigung der Aftergebilde der zweiten Varietät im Knochensysteme sehr rasch eine augenfällige Cachexie einstellt.

Im Allgemeinen hiemit einverstanden wird man doch geneigt sein, in Betreff der cystoiden Gallertgeschwülste der Ovarien eine Ausnahme zu machen. Sie stehen aber, wie ich bereits in meinem Handbuche angedeutet und im Gegenwärtigen begründet habe, vom Standpunkte der Anatomie so consequent in der Reihe der Gallertkrebse, dass sich meines Erachtens auch nicht der geringste Zweifel hierüber erheben lässt. Vom nosologischen Standpunkte aus stehen sie in Bezug ihres isolirten Vorkommens und ihrer Heilungsfähigkeit den Krebsen und zumal den Gallertkrebsen einerseits nicht entgegen und theilen mit ihnen andererseits vollständig die Wucherung, die Combination mit Medullarkrebs und eine augenfällige Cachexie.

Den Gallertkrebsen gegenüber weist sich die Gallertmasse in den andern als gallertige Sarcome bezeichneten Geschwülsten als die Grundlage von Bindegewebe aus, indem sie in directer Weise durch Spaltung in eine faserige Textur übergeht, wovon eine Andeutung, wie bemerkt, selbst beim Gallertkrebs vorkommt. Diese Entwickelung der Gallertmasse ist durch ein Opakwerden mit einem weisslichen Schimmer, Vermehrung der Consistenz, faserigen Riss u. s. w. ausgesprochen. Wird sie überwiegend, so ist die Gallertgeschwulst auf der Umwandlung zu einer fibrösen Geschwulst begriffen und es ist nicht zu zweifeln, dass sämmtliche fibröse Tumoren, namentlich aber die mit den gallertigen Sarcomen im äusseren Habitus, Standort und in ihrer Beziehung zum Mutterboden übereinstimmenden, von mir unter dem Namen des faserigen Sarcoms aufgeführten Fasergeschwülste aus einer Gallertgeschwulst — in einer bald mehr bald weniger leicht darzulegenden Weise — hervorgegangen sind.

Die Entwickelung der Gallertmasse zur Intercullularsubstanz des Knorpels mit der Entwickelung ihrer Zellen zu runden und zackig auswachsenden Knorpelzellen sei hier bloss angedeutet (vergl. mein Handbuch I. B., S. 337).

Demgemäss sind diese Gallertgeschwülste, zunächst in der Form des Collonema, als embryonale Bindegewebs-Geschwülste anzusehen und die sie constituirende Gallertmasse dem gallertartigen Bindegewebe des Embryo, der Sulze des Nabelstranges, dem Centraltheile der Zwischenwirbelkörper, dem Ependyma der Hirnventrikel, der recenten Auflagerung auf der Innenfläche der Arterien u. a. an die Seite zu stellen.

Diese Geschwülste kommen den Krebsen gegenüber gemeinhin in äusseren Gebilden und zwar von drüsigen Organen in der Brustdrüse, in der Parotis, ferner im subkutanen Zellgewebe, in und zwischen Muskeln, vorzüglich in fibrösen Gebilden, wie in Sehnen, in der Beinhaut, von Knochen zumal in den Gesichtsknochen vor. Überdies ist im Besonderen ihr Vorkommen in den Nerven hervorzuheben, es sind nämlich die Nevrome durchweg hieher gehörige embryonale Bindegewebsbildungen, junge unentwickelte Fasergeschwülste. Sie zeichnen sich vor den Anderen sehr oft dadurch aus, dass sie in grösserer Anzahl zugleich oder nach einander auftreten.

Das auffallende Äussere der Gallert eschwülste hat mehrfach chemische Untersuchungen einzelner derselben veranlasst (Joh. Müller, Mulder, Lebert). Sie haben in Betreff des Gallertkrebses Resultate gegeben, welche allerdings höchst beachtenswerth wären, wenn sie sich durch neue Untersuchungen bestätigten. Der durch dieselben veranlassten Behauptung einer Heteromorphie gegenüber wird es aus einer übersichtlichen durch histologische Nachweise geleiteten Würdigung chemischer Daten höchst wahrscheinlich, dass die sämmtlichen im Bereiche der Pathologie vorkommenden gallertartigen Substanzen einander verwandt sind und nicht allein da stehen, sondern auch physiologische Gebilde constituiren.

Bei der Beurtheilung der Abweichungen, welche diese Substanz als Abkömmling der Eiweisskörper (Albumin und Fibrin) in verschiedenen Fällen in ihrem chemischen Verhalten darbietet, ist sich gegenwärtig zu halten, dass dieselbe einerseits zu faserigem Bindegewebe sich umstaltet, andererseits das Blastem zu persistenten Zellen als Krebs-Elementen abgibt, dass in derselben endlich eine Menge von

Kernen und kernhaltigen Zellen eine Umwandlung zu einer Masse eingeht, welche oben charakterisirt worden und auf die ich die Bezeichnung Colloid beschränkt haben möchte.

Zu den Tafeln.

Fig. 1. Häutiges Maschenwerk, das Gerüste eines Gallertkrebses des Netzes. 90mal vergrössert, S. 358.

Fig. 2. *a)* Ein Stück häutigen Maschenweer aufnehmend, *b)* die alveolare Gallertmasse, zahlreiche Alveoli von einem zarten gemeinschaftlichen Contour umfasst, *c)* eine isolirte an einer Stelle eingefaltete Blase. 90mal vergr., von demselben Gallertkrebse.

Fig. 3. Natürliche Grösse,
Fig. 4. 400mal vergrössert,
Fig. 5. 40mal vergrössert,
Fig. 6. 40mal vergrössert,
Fig. 7. 400mal vergrössert,
Fig. 8. 40mal vergrössert,
} von demselben Gallertkrebse, S. 359.

Fig. 9. *a)*, *b)*, *c)*. Sehr zarte Blasen mit ihrem Inhalte, von einer eben nur merklich sich schichtenden von sehr kleinen oblongen Kernen und geschwänzten Zellen durchsetzten Gallertmasse als Alveolus aufgenommen. *d)* Nackte und Zellen-Kerne, sehr gross, blasig, letztere bis an den Contour der Zelle reichend, hie und da zwischen beiden Contouren ein oblonger, krummgebogener eingeschoben. Darunter auch eine noch kleine Blase mit bestimmtem Alveolus. Von dem Gallertkrebse, S. 360, 400mal vergrössert.

Fig. 10. Gallertkrebs der Brustdrüse, S. 362, *a)* junges Maschenwerk, *b)* alveolare Gallertmasse, *c)* zwei von dem Balken des Maschenwerkes auswachsende, am freien Ende je ein Incrustat enthaltende Hohlkolben. 90mal vergrössert.

Fig. 11. Gallertkrebs des Ovariums S. 363, *a)* alveolare Gallertmasse von zahlreichen Colloidkügelchen durchstreut, 90mal vergrössert, *b)* die Colloidkugeln bei 400maliger Vergrösserung, geschichtet, in Desaggregation.

Fig. 12. Eine von der Wand eines faserigen Loculus auswachsende aus Zellen bestehende Membran (junges Fachwerk), von der sich bei * eine weitere abzweigt. 400mal vergrössert, S. 366 und S. 370.

Fig. 13. Sogen. Colloidkörperchen, 400mal vergrössert, S. 356.

Über die Anwendung der Pikrinsäure zur Unterscheidung von Geweben vegetabilischen und thierischen Ursprunges.

Von Dr. **J. J. Pohl.**

Die von Hausmann 1788 entdeckte Pikrinsäure (Nitropikrinsäure, Kohlenstickstoffsäure, Welters-Bitter, Künstliches Indigo-Bitter, Nitrospiroylsäure, Nitrophänissäure, Chrysolepinsäure etc.) C_{12} H_3 N_3 O_{14}, vor wenig Jahren noch als Seltenheit in den Präparatensammlungen der chemischen Laboratorien aufbewahrt, ist jetzt nicht nur um einen verhältnissmässig billigen Preis im Handel zu beziehen, sondern wird auch in grosser Menge in der Seiden- und Schafwoll-Färberei verwendet. Man vermag nämlich mit derselben Schafwolle, Seide und andere Fasern thierischen Ursprunges, ohne weitere Vorbereitung durch Anbeitzen gelb mit einem Stich ins Grünliche zu färben, welche Farbennuance bis jetzt durch keinen andern Farbstoff erhalten werden kann. In der Baumwoll- und Leinenfärberei ist hingegen die genannte Säure nicht verwendet, da es unter keiner Bedingung gelingen wollte, damit irgend eine Farbe auf der Pflanzenfaser hervorzurufen.

Obschon seit längerer Zeit mehr denn ein Verfahren bekannt ist, um Wolle und Seide von Baumwolle und Leinen zu unterscheiden, und selbst vor kurzem ein auf die Anwendung der Lösung von Bleioxyd in Kali oder Kalkwasser gegründetes, angegeben wurde[1]), so sind doch viele davon zu umständlich und erfordern den Gebrauch zu kostspieliger Instrumente, wie z. B. des Mikroskopes, um allgemein anwendbar zu sein. Die meisten dieser Prüfungsweisen sind aber auch unsicher und lassen bei sogenannten Halbwollen- und Halbseidenstoffen, sowie bei gefärbter Waare gänzlich im Stiche.

Ich versuchte bereits zu einer Zeit, wo die Anwendung der Pikrinsäure bei uns fast unbekannt war, diese Säure als Unterscheidungsmittel der erwähnten Fasern zu benutzen, und da sich die gewählte Prüfungsweise seitdem vollkommen bewährte und als höchst einfach herausstellte, so halte ich die Mittheilung derselben für gerechtfertiget.

---

[1]) Gewerbezeitung, bayerische, 1852, pag. 20; auch Dingler's polytechnisches Journal 124. Bd., pag. 157.

Das von mir gewählte Unterscheidungsmittel thierischer von vegetabilischen Fasern besteht bloss in einer Lösung der Pikrinsäure in Wasser oder Weingeist, welcher mehr davon aufnimmt; die so erhaltene Flüssigkeit wird in einer gutverschlossenen Flasche aufbewahrt [1]).

Soll ein Zeug behufs seiner Bestandtheile geprüft werden, so verdünnt man einen kleinen Theil der wässerigen Lösung mit ungefähr 6 Theilen, die alkoholische Lösung hingegen mit 15 bis 20 Theilen Wasser und bringt ein kleines Stückchen der zu prüfenden Waare oder eine Ecke derselben in die verdünnte Säurelösung. Bei gewöhnlicher Temperatur nach 6 bis 10 Minuten, bei Verwendung einer bis 40° C. erwärmten Flüssigkeit, höchstens schon 2 bis 3 Minuten, wird der Zeug oder das Garn herausgenommen und im Wasser ausgewaschen. Eine bloss aus Baumwolle oder Leinen gesponnene oder gewebte Waare erscheint nach dem Waschen vollkommen weiss; besteht sie jedoch aus Schafwolle, Seide oder einer andern thierischen Faser, so ist sie gelb gefärbt, vorausgesetzt, dass ungefärbte Fasern zum Versuche dienten. Bei gemischten Zeugen, z. B. *chaine-cotons*, zeigt sich bloss die thierische Faser gefärbt, die Pflanzenfaser hingegen bleibt weiss. Die Probe ist so scharf, dass selbst in solchen Geweben oder Gespinnsten, wo der einzelne Faden selbst wieder aus zweierlei Substanzen besteht, wie dies in neuester Zeit ziemlich häufig vorkommt, noch das Verhältniss der Thier- zur Pflanzenfaser, bei hinreichender Vergrösserung mittelst einer Loupe genau ermittelt werden kann. Gebraucht man bei diesen Halbwollen- oder Halbseidenstoffen einen gewöhnlichen Fadenzähler [2]), so lässt sich sogar quantitativ mit aller wünschenswerther Genauigkeit die Menge der vorhandenen thierischen oder, nach Belieben, der vegetabilischen Fasern nachweisen.

Das eben Gesagte gilt nur für nicht mit andern Farben ausgefärbte oder bedruckte Waare, allein auch bei den meisten Farben, wie z. B. Orange, Roth, Fahlfarb, Rostgelb, dann Violet, jeder Art von Blau und gewissen braunen Farben, bleibt dieses Prüfungsmittel an-

[1]) Unter den bisher bekannten Bereitungsarten dieser Säure, dürfte die von Quinon angegebene die zweckmässigste sein. (*Annales de la Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon, II. série, t. I, pag. 178*; im Auszuge auch in Dingler's Journal, 123. Bd., S. 372, mitgetheilt.)

[2]) Prokesch in Wien verfertigt diese Fadenzähler von ausgezeichneter Qualität um 5 fl. C. M. per Stück.

wendbar. Da nämlich die gewöhnlich gebrauchten Beitzen, wie Thonerde und Zinnsalze, Blei- und Eisenverbindungen, die gelbe Farbe der Pikrinsäure nicht wesentlich verändern, sondern nur mehr oder minder ins Hochgelbe ziehen, so werden mit den genannten Farben versehene Zeuge durch Eintauchen in die Probesäure keine auffallende Veränderung in der Farben-Nuance erleiden, wenn sie aus Pflanzenfasern bestehen. Dies geschieht jedenfalls bei Vorhandensein von thierischen Fasern, und aus der wesentlich veränderten Farbe derselben kann noch mit völliger Sicherheit auf die Gegenwart von blosser Pflanzen- oder Thierfaser, auch eines Gemenges beider geschlossen werden. So wird Roth auf Schafwolle, je nach dem ursprünglichen Farbentone, durch Pikrinsäure ins Morgenrothe, Johannisbeerrothe oder Orange übergeführt, Rostgelb mehr ins Hochgelbe, blaue Farben in Grün, und grüne Farben in Gelbgrün.

Die Probe ist so einfach, und erfordert so wenig Kunstgriffe, dass sie von jedermann, ja sogar in der Niederlage und in allen Magazinen ausgeführt werden kann, da in diesem Falle das blosse Betupfen mit Pikrinsäure, 8 bis 10 Minuten langes Ruhenlassen und nachheriges Auswaschen der betreffenden Stelle mit etwas Wasser, vollkommen ausreichen.

Steht keine Pikrinsäure zu Gebote, so kann man sich durch augenblickliche Bildung derselben am Zeuge selbst helfen. Es wird nämlich das zu prüfende Muster mit concentrirter Salpetersäure von ungefähr 1·3 Dichte bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung gebracht; reine Baumwolle und Flachsfasern zeigen nach 1 bis 2 Minuten langer Einwirkung und darauf erfolgtem Auswaschen keine Farbenänderung, da durch die Salpetersäure aus den genannten Fasern nur farblose Verbindungen gebildet werden; thierische Faser, wie Wolle und Seide, erscheint jedoch gelb gefärbt, weil auf Kosten ihrer Bestandtheile Pikrinsäure entsteht, die sogleich vom Gewebe oder Garne fixirt wird. Diese einfache und beim ersten Anblick vortheilhafte Prüfungsweise hat jedoch mehrere Nachtheile: der Zeug wird durch die freie Salpetersäure angegriffen, oft auch zerstört, bereits gefärbte Waare kann wegen der Wirkung dieser Säure auf die meisten Farben nicht mehr geprüft werden, und sind Staub oder andere Unreinigkeiten, sowie eine stickstoffhältige Appretur am Zeuge vorhanden, so färben sich auch die Pflanzenfasern schwach gelb, in Folge dessen zur sicheren Entscheidung schon einige Übung gehört.

Ich halte daher das letztgegebene Verfahren wirklich nur für den Nothfall als praktisch anwendbar und benütze nur mehr die Lösung der Pikrinsäure zur Unterscheidung thierischer von vegetabilischen Fasern, welches letztgenannte Reagens vollkommene Sicherheit gewährt und die zu prüfenden Waarenmuster nicht zerstört.

Über das bei der Quecksilbergewinnung aus Fahlerzen gebildete Kalomel nebst einem Berichte Winkler's über die Gewinnung des Quecksilbers aus Fahlerzen.

Von **J. Schabus.**

(Mit Taf. XXXIV—XXXV.)

Durch die Güte des Herrn Sectionsrathes Haidinger erhielt ich Krystalle von Kalomel zur Untersuchung, welche sich bei der Quecksilbergewinnung aus Fahlerzen in Altwasser gebildet hatten, und unter der Sohle der Quecksilberhöfe, auf Steinen und Schlacken aufsitzend, gefunden wurden.

Da wegen der Seltenheit natürlich vorkommender Krystalle, so wie auch wegen der Schwierigkeit, mit welcher schön ausgebildete Krystalle dieser Species in Laboratorien erzeugt werden, diese Verbindung in krystallographischer Beziehung noch wenig untersucht ist; so glaube ich, dass die Resultate meiner darüber angestellten Beobachtungen nicht ohne Interesse sein dürften.

Ausser den Untersuchungen von Brooke [1]), ist mir bisher keine bekannt geworden, welche die krystallographischen Verhältnisse dieser Species bespräche. Schneiders Angabe [2]) zweier Winkel von 20° und 160° dürfte sich wohl auf einen unvollkommen ausgebildeten Krystall beziehen, da die angegebenen Winkel nahe mit der Neigung von P zu $P + \infty$ übereinstimmen.

Wie bekannt, gehören die Krystalle dieser Verbindung, welche die naturhistorische Species „*pyramidales Perl-Kerat*" nach Mohs bildet, und meistens Quecksilber-Hornerz oder Hornquecksilber genannt wird, in das pyramidale System. — Die von mir beobachteten Formen sind mit der von Brooke angegebenen nahe übereinstimmend,

[1]) *Annals of Philosophy new series. Vol. 6, pag. 285.*

[2]) Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre. 5. Band, pag. 71.

nur habe ich den von Brooke für die Neigung der Flächen der Grundgestalt bestimmten Winkel etwas grösser gefunden.

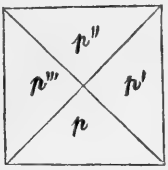
Die beobachteten Krystallformen zeigen im Allgemeinen wenig Verschiedenheiten. Sie bestehen nämlich gewöhnlich aus der Grundgestalt *p*, welche in Fig. 1, Taf. XXXIV, für sich dargestellt ist, und dem mit derselben in diagonaler Stellung befindlichen quadratischen Prisma *M*, wie Fig. 2 zeigt. Die Spitze der Pyramide ist gewöhnlich durch die auf die Axe senkrechte Fläche *o* ersetzt, wodurch dann die in Fig. 3 dargestellte Form entsteht. — Die von Brooke an, in Laboratorien erzeugten Kalomel-Krystallen beobachtete, von ihm mit *c* bezeichnete Gestalt $P—1\ (q)$, so wie die an natürlichen Krystallen von manchen Mineralogen beobachtete Gestalt $P + \infty\ (N)$, habe ich an diesen Krystallen nie gefunden. — Die von Brooke beobachtete Form stellt Fig. 4 dar, die mit den *N*-Flächen erscheinenden erhalten das Aussehen Fig. 5, Taf. XXXV.

Die Krystallflächen sind nur an wenigen Individuen vollkommen und eben ausgebildet, die der Gestalt $P — \infty\ (o)$ sind noch diejenigen, welche sich am öftesten als vollkommene Ebenen zeigen. Die Flächen der übrigen Gestalten erscheinen selten eben, sondern sind, besonders an den Krystallen, welche sich in Gruppen vereinigen, mit vielen Unebenheiten, die aus der Aneinanderreihung von einer grossen Anzahl kleiner Individuen entstehen, versehen. — Die Flächen von *M* sind dabei meistens gekrümmt, und auch die von *p*. Dadurch verschwinden die zwischen diesen Gestalten liegenden Kanten, und der ganze Krystall ist nur von einer sehr grossen Zahl kleiner Flächen (von den einzelnen kleinen Individuen herrührend) eingeschlossen, welche oft so ineinander übergehen, dass daraus nahe eine einzige krumme Begrenzungsfläche wird. Das eigentliche pyramidenartige Aussehen bewahrt der Krystall in diesem letzteren Falle nur noch durch das Zusammenlaufen der rundlichen Umgrenzungsfläche in eine Spitze.

An einzelnen losen Krystallen aber fand ich die Flächen *p* der Grundgestalt sehr vollkommen ausgebildet, so wie auch die des Prismas *M* an diesen Krystallen nahezu als Ebenen erscheinen. Vier Individuen habe ich derart regelmässig ausgebildet beobachtet, dass das Prisma als vollkommen quadratisch erschien, und an dasselbe die Flächen der Pyramide *p* vollkommen symmetrisch angesetzt waren, so dass eine solche Form nicht regelmässiger durch Ausschneiden erhalten

werden kann. Oft jedoch sind zwei Flächen des Prismas *M* sehr breit, so dass immer mehr weniger blättchenförmige Krystalle entstehen.

Da, wie oben bemerkt, die Flächen der Grundgestalt an den losen Krystallen als vollkommene Ebene erscheinen, und überdies der Glanz ein ausgezeichneter Demantglanz ist, so konnten die Winkel dieser Pyramide sehr genau bestimmt werden; nicht so, da die Flächen vom Prisma *M*, selbst an den vollkommensten Krystallen, die ich beobachtete, mehr weniger verbogen erscheinen, die Neigung der Flächen *p* und *M* oder die von *M* zu *M*. Allein zwei an einem Krystalle neben einander liegende Axenkanten gaben so übereinstimmende Resultate, dass sie, wenn man sie noch mit der gefundenen Neigung von zwei einander diagonal gegenüberliegenden Flächen zusammenhält, wohl hinreichende Gewähr für die richtige Bestimmung leisten.



Durch Messung wurde nämlich erhalten:

I. Neigung von p zu $p_{,}$ = 98° 10′
" " " " " = 98° 9·5
" " " " " = 98° 11′
" " " " " = 98° 10·5′
" " " " " = 98° 9·75

Neigung von $p_{,}$ zu $p_{,,}$ = 98° 10·5′
" " " " " = 98° 12′
" " " " " = 98° 12·5′
" " " " " = 98° 11·75
" " " " " = 98° 12·5

woraus der Mittelwerth:

Neigung von p zu $p_{,}$ = $p_{,}$ zu $p_{,,}$ = 98° 11·0′

erhalten wird, ferner:

II. Neigung von p zu $p_{,,}$ = 44° 20·75
" " " " " = 44° 20·5′
" " " " " = 44° 19·75′
" " " " " = 44° 21·5′
" " " " " = 44° 20·75′

woraus sich der Mittelwerth:

Neigung von p zu $p_{,,} = 44° 20{\cdot}64'$

ergibt, während der aus obigem Neigungswinkel berechnete $= 44°20'$ ist.

Die von Brooke a. a. O. gegebenen Neigungswinkel sind folgende:

Neigung von o zu $M = 90° 0'$
„ „ o „ $p = 112° 5'$
„ „ o „ $q = 119° 50'$
„ „ M „ $M = 90° 0'$
„ „ M „ $q = 150° 10'$
„ „ p „ $N = 157° 55'$

Aus den von mir bestimmten Werthen aber ergeben sich folgende Winkel:

Neigung von o zu $M = 90° 0'$
„ „ o „ $p = 112° 10'$
„ „ o „ $q = 119° 57'$
„ „ M „ $M = 90° 0'$
„ „ M „ $q = 150° 3'$
„ „ N „ $p = 157° 50'$
„ „ p „ $p = 44° 20'$
„ „ q „ $q = 59° 54'$

Die Krystalle sind nach Brooke sehr unvollkommen theilbar parallel zu den Flächen N, während Breithaupt im 2ten Bande seines vollständigen Handbuches der Mineralogie, pag. 318, ausdrücklich sagt: „die tetragonal-prismatische Spaltbarkeit sah ich noch bei keiner andern Substanz von gleicher Vollkommenheit." — Ich habe an diesen Krystallen Theilungsflächen parallel zu N nur von grösster Unvollkommenheit erhalten; hingegen habe ich parallel zu p, also zu den Flächen der Grundgestalt, Theilungsflächen entdeckt, die einen bedeutenden Grad von Vollkommenheit besitzen und ziemlich leicht zu erhalten sind.

Bisher an dieser Species nicht beobachtet ist die Zwillingsbildung, welche diese Krystalle zeigen. Sie bilden nämlich Zwillinge, Fig. 6, Taf. XXXV, welche in der zu q parallelen Fläche zusammengesetzt sind, auf der die Umdrehungsaxe senkrecht steht. Meistens setzen dann auch noch die Individuen über die Zusammensetzungsfläche

ihre Ausbildung fort, und es entstehen dadurch die schiefen Kreuze, wovon Fig. 7 eine Skizze darstellt. Durch Wiederholung der Zwillingsbildung entstehen zuweilen Formen, wie nebenstehende Fig. 1 eine zeigt. Zuweilen reihen sich mehrere Zwillinge in paralleler Stellung derart an einander an, dass dadurch die eigenthümlichen und höchst interessanten pfeil- und fächerförmigen Formen sich bilden, deren Entstehung aus nebenstehender Figur 2 ersichtlich wird. Setzen sich nämlich an die zwei parallelen Individuen noch mehrere in paralleler Stellung so an, dass die Zwischenräume verschwinden, und denkt man sich eine gleiche Ausbildung parallel zu dem vertical stehenden Individuum, so bleibt, da die auf diese Weise entstehenden Formen gewöhnlich so aufsitzen, dass die Zusammensetzungsfläche vertical steht, nur noch der obere einspringende Winkel übrig, wodurch die Pfeilform Fig. 8, Taf. XXXV, entsteht, die zuweilen die Flächen, in welchen die einzelnen Individuen an einander stossen, noch recht gut erkennen lassen. Schön ausgebildet werden diese Formen bei dieser Species allerdings selten beobachtet, sie erinnern aber sehr an die ganz ähnlichen Formen des hippursauren Kalkes, welche ich bei einer andern Gelegenheit beschrieben habe [1]), und die wirklich einen ganz eigenthümlich interessanten Anblick gewähren, wenn sie in grösserer Anzahl in paralleler Stellung und alle mit dem einspringenden Winkel an der obern Seite in einem grösseren Gefässe sich befinden, in welchem sie sich gebildet haben.

Fig. 1.

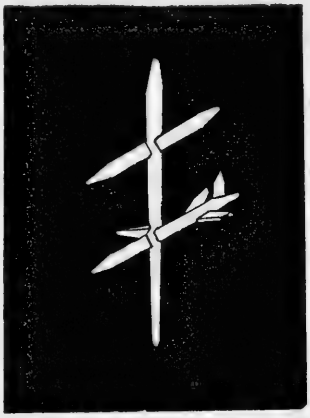


Fig. 2.

[1]) Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Juli-Heft 1850.

Einzelne Kalomel-Krystalle, besonders dünnere Blättchen derselben, sind vollkommen durchsichtig und nahezu farblos, andere schmutzigweiss mit Neigung ins Gelbe, Braune und Graue.

Das krystallographische Schema dieser Species ist dem vorhergehenden zufolge:

1. Nach Mohs:

Grundgestalt. Gleichkantige vierseitige Pyramide.

$$P = 98° 11' \; ; \; 135° 40'$$
$$a = \sqrt{6{\cdot}0245}.$$

Einfache Gestalten:

$P - \infty\,(o)$; $P(p)$; $P - 1\,(q)$; $P + \infty\,(N)$; $[P + \infty]\,(M)$.

Gewöhnliche Combinationen:

1. $P\,.\,[P + \infty]$ ..... Fig. 2
2. $P - \infty\,.\,P\,.\,[P + \infty]$ ..... „ 3
3. $P\,.\,P + \infty\,.\,[P + \infty]$ Mohs ..... „ 5
4. $P - \infty\,.\,P\,.\,P - 1\,.\,[P + \infty]$ Brooke.. „ 4.

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt: Pyramide

$$P = 98° 11' \; ; \; 135° 40'$$
$$a = \sqrt{6{\cdot}0245}.$$

Einfache Gestalten:

$o\,(o)$; $P\,(p)$; $P'\,(q)$; $\infty P\,(N)$; $\infty P'\,(M)$.

Gewöhnliche Combinationen:

1. $P\,.\,\infty P'$
2. $0\,,P\,.\,\infty P'$
3. $P\,.\,\infty P\,.\,\infty P'$
4. $0\,.\,P\,.\,P'\,.\,\infty P'$.

3. Nach Naumann.

Grundgestalt: Tetragonale Pyramide

$$a = 1{\cdot}73555.$$

Einfache Gestalten:

$o P\,(o)$; $P\,(p)$; $P\infty\,(q)$; $\infty P\,(N)$; $\infty P\infty\,(M)$

Gewöhnliche Combinationen;

1. $P\,.\,\infty P\infty$
2. $0P\,.\,P\,.\,\infty P\infty$
3. $P\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty$
4. $0P\,.\,P\,.\,P\infty\,.\,\infty P\infty$.

Die Bezeichnung für die Zwillings-Krystalle, welche sich parallel der Fläche $P-1$ zusammensetzen auf der die Umdrehungs-Axe senkrecht steht, ist folgende:

$$P.[P+\infty].\left\{\frac{P-1}{4}\right\}$$

und $$P.[P+\infty].2\left\{\frac{P-1}{4}\right\}$$

Eine andere Frage, die sich hier unmittelbar aufdrängt, ist die: ob das Kalomel in den Fahlerzen bereits als solches enthalten, oder ob es sich erst bei der Quecksilber-Gewinnung bildet und im ersteren Falle, ob es bloss mechanisch eingemengt, oder mit demselben chemisch verbunden ist? — Diese Frage kann meines Erachtens erst dann genügend beantwortet werden, wenn sowohl von den Fahlerzen als auch den sie begleitenden Mineralien und Gangarten gründliche chemische Untersuchungen vorliegen; denn dass in den quecksilberhältigen Fahlerzen, von welchen Untersuchungen bekannt sind, kein Chlor aufgefunden wurde, dürfte vielleicht mehr, als der wirklichen Abwesenheit desselben, dem Umstande zuzuschreiben sein, dass bisher wohl wenig Grund vorhanden war, auf Chlor Rücksicht zu nehmen.

Andererseits aber sind die Bedingungen, welche die Entstehung des Kalomels während der Destillation des Quecksilbers veranlassen könnten, ebenfalls vorhanden. Denn nach Schaffhäutl erhält man das Kalomel, wenn man ein Gemenge aus Quecksilber, Kochsalz, schwefelsaurem Eisenoxyd und etwas Wasser der Destillation unterwirft. Schwefelsaures Eisenoxyd bildet sich jedenfalls aus dem die Fahlerze immer begleitenden Schwefelkiese und dem in letzteren enthaltenen Schwefeleisen bei der Röstung und der Einwirkung der Atmosphärilien, auch dürfte sich eine Chlorverbindung in den die Fahlerze begleitenden Gebirgsarten vorfinden, Feuchtigkeit und Quecksilber endlich finden sich in hinreichender Menge.

Das folgende, einem Berichte des Herrn Joseph Winkler, k. k. Gegenhandler an die k. k. geologische Reichsanstalt entnommene Verfahren über die in Altwasser übliche Methode der Quecksilber-Gewinnung, dürfte um so grösseres Interesse bieten, als, so viel mir bekannt, aus Fahlerzen nur in Altwasser Quecksilber gewonnen wird, und die Methode bisher noch nirgends beschrieben wurde.

Die Altwasser-Hütte wird grösstentheils mit im Zipser Comitate aus waldbürgerlichen Gruben gewonnenen Fahlerzen bestürzt,

worunter besonders die bei dem Orte Kotterbach am Poracser Terrain stark quecksilberhältig sind. Jene Erze, welche sich nach einer vorläufigen Untersuchung als hinreichend quecksilberhältig erweisen, werden von den quecksilberfreien gesondert, letztere unmittelbar zum Verschmelzen der Roharbeit übergeben, erstere aber der Entquecksilberungs-Manipulation zugetheilt.

Die Entquecksilberung aber wird in Stadeln oder Höfen, die nichts anderes als von vier Mauern umgebene, parallelopipedische, unter freier Bedachung befindliche Räume sind, vorgenommen.

Fig. 3 stellt den Grundriss eines solchen Hofes vor. *a* sind die $4\frac{1}{2}'$ hohen, 2′ dicken Umfangsmauern, an deren Vorderseite sich Ausschnitte *b* befinden, um beim Laufen der Erze leichter Zutritt in das Innere des Hofes zu haben.

Fig. 3.

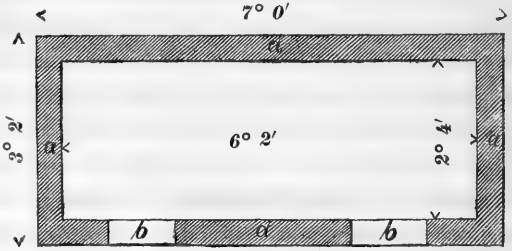
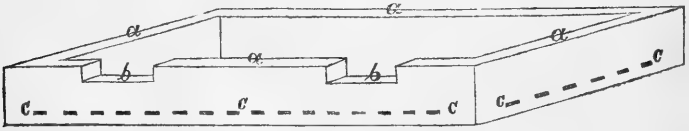


Fig. 4 stellt die perspectivische Ansicht eines solchen Hofes vor. Die (6—8″) von der Sohle entfernten, in der Mauer angebrachten, 6″ hohen und 14″ langen Öffnungen *c*, dienen dazu, die zum Verbrennen nöthige atmosphärische Luft zuzuführen. Die Sohle selbst besteht aus einer $\frac{1}{2}'$ dicken fest gestampften Lehmschichte.

Fig. 4.



Ein gewöhnlicher Hof von 7° Länge 20′ Breite und $4\frac{1}{2}'$ Höhe, fasst 2000 Ct. Erze.

Um die Erze nach der zweckmässigsten Art, die sich durch die Erfahrung bisher bewährte, in den Höfen schichten zu können, ist es nothwendig dieselben, so wie alle zu dieser Hütte gelieferten Fahlerze, nach ihrer Qualität und der Grösse ihrer Scheidung in folgende fünf Sorten abzutheilen:

1. beste
2. mittlere
3. ordinäre

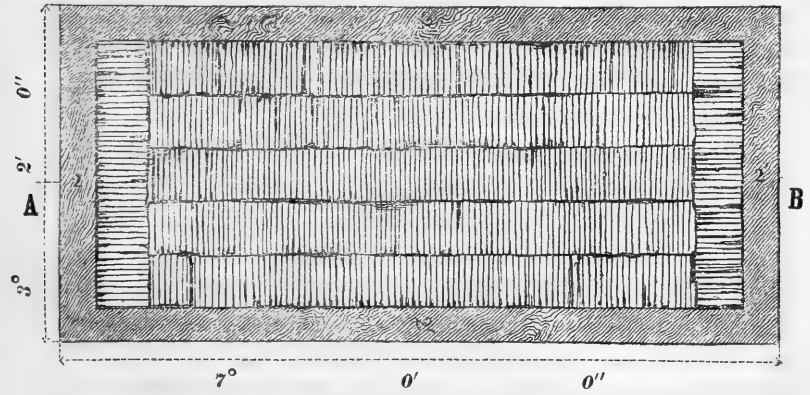
} Erze

4. Graupen
5. Scheidklein.

Die drei ersteren Sorten sind ihres Formates wegen, da sich bei der Schichtung viele grosse Zwischenräume bilden, wodurch die Luft hinreichenden Zutritt erhält, zur Gewinnung des Quecksilbers viel geeigneter als die zwei letzteren, deren Theile der kleinen Scheidung wegen so dicht aneinander liegen, dass sie das Streichen der atmosphärischen Luft hemmen und das Feuer ersticken; desshalb sucht man die klein geschiedenen Erze dort zu benützen, wo sie der Manipulation unbeschadet, so gut als möglich zu Gute gebracht werden.

Die zweckmässigste Art der Schichtung ist nun folgende: die Sohle des Hofes wird unmittelbar bis zum Niveau der in der Mauer angebrachten Luftzüge *c* mit den kleinstgeschiedenen abgeraiterten Erzen (Scheidklein) bestürzt, worüber die von den schon gebrannten aber noch quecksilberhältigen Erzen durch geraiterte Abfälle zu liegen kommen; über beide Schichten wird das aus Holz und Kohle bestehende Brennmateriale gelagert. Das dreischuhige, weiche Scheitholz wird so geschichtet, dass der Atmosphäre ein freies und leichtes Streichen ermöglicht ist, wesshalb man die Scheite senkrecht auf die Richtung der Mauern, und nie parallel zu denselben, auf eine Höhe von 2 Schuhen, und darüber einlegt, wie Fig. 5 zeigt.

Fig. 5.



Darauf werden so viele Kohlen gegeben, dass auf eine Klafter Holz 2·5 Mass Kohlen (1 Mass = 10 Kubikschuhe) zu liegen kommen.

Um das Unterzünden zu ermöglichen, werden, noch vor dem Auftragen der Kohlen, in der Mitte des Hofes längs der Linie ***A B***, Fig 5, unmittelbar auf das Holz verticalstehende Lutten oder Schächte, welche etwa zwei Klafter von einander entfernt sind, aufgestellt.

Diese bestehen aus drei Stücken etwas breiterem Scheitholze, welche gegenseitig unter Winkeln von 60 Graden geneigt und so geordnet sind, dass ihr Querschnitt ein gleichseitiges Dreieck bildet.

Auf das Brennmateriale wird das bei der frühern Campagne als Decke gebrauchte vom Feuer nicht angegriffene, ordinäre, mittlere und beste Erz gegeben, so wie in dieser Schichte, welche 3—5 Zoll hoch wird, auch die Stufen, welche zwar schon gebrannt aber noch quecksilberhältig sind, vertheilt werden. Auf dieser Schichte werden die bei der frühern Campagne erhaltenen Quecksilberschliche, und zwar in Form eines 2 Fuss breiten und 6 Zoll dicken Streifens, der sich an der Mauer herumzieht, ausgebreitet; die Mitte des Hofes aber ebenfalls auf etwa 6 Zoll Höhe mit ärmeren Erzen ausgefüllt.

Nun wird der ganze Hof zuerst mit mittleren und dann mit besten Erzen derart vollgestürzt, dass das Erz am Rande des Hofes noch 4 Zoll über dem Niveau der Mauer steht, während gegen die Mitte des Stadels zu ein Fallen zu bemerken ist, so dass der tiefste Punkt in der Mitte ungefähr 4 Zoll unter dem Niveau der Mauerhöhe zu liegen kommt, und das Ganze ein muldenförmiges Aussehen hat. Hat man auf diese Weise den Hof mit Erzen voll gelaufen, so schreitet man zur Feuerung.

Das Anzünden geschieht dadurch, dass man in die oben erwähnten Schächte, etliche glühende Kohlen gibt, und um das Herauschlagen des Feuers bei den Seiten zu verhindern, die Schächte mit sogenannten Quandeln (Kohlenklein) vollfüllt.

Das auf diese Art angefachte Feuer verbreitet sich nach allen Seiten hin möglichst gleichmässig, und bringt die schwefelreichern Erze selbst im Brand. Das Quecksilber, welches sich entweder als *Sulfür* oder *Sulfid* im Erze befindet, wird auf diese Weise, da das Sulfür sich ohnehin bei der höhern Temperatur in Quecksilber und Quecksilbersulfid zerlegt, letzteres aber ebenfalls aus den untern Schichten sublimirt, und sich bei der hinreichenden Menge von atmosphärischer Luft, welche zuströmt, in der Region des Brennmaterials zersetzt, indem der Schwefel verbrennt, abgeschieden und steigt in Dampfform in die höheren Schichten des Erzes, woselbst es abgekühlt wird und sich in kleinen Tröpfchen an den Erztheilen selbst absetzt.

Von nun an ist die sorgfältigste Überwachung der Höfe nöthig, denn sobald man bemerkt, dass die obersten Lagen des Erzes stellenweise warm werden, oder gar schon Quecksilberdämpfe entweichen,

muss auf die betreffende Stelle sogleich frisches Erz, wozu man meistens Graupen nimmt, gestürzt werden, damit immer eine kühle Decke vorhanden ist, an der sich die Quecksilberdämpfe condensiren. Dem durch das allmähliche Verbrennen von Holz und Kohlen an einzelnen Stellen sinkenden Erze, hilft man durch zugeben einer Partie Graupen nach.

In ungefähr drei Wochen hat sich an der obersten Erzschichte das Quecksilber schon in bedeutender Menge abgesetzt, und die Campagne ist beendet.

Die oberen Schichten, an denen sich das Quecksilber in Perlform befindet, werden behutsam mit eisernen Schaufeln abgehoben, in kupferne Durchschläge (Raitern) gegeben, und in eine mit Wasser gefüllte Bütte abgewaschen; indem sich bei dieser Operation das Quecksilber von den gröberen Theilen des Erzes trennt, fällt es mit dem Schlich durch die kleinen Öffnungen der Raiter in die Bütte. Um aber auch die hie und da an den Stufen zurückbleibenden Quecksilbertheile nicht zu verlieren, und das in den Erzen, welche bei dieser Campagne von Feuer nicht angegriffen wurden, enthaltene Quecksilber ebenfalls zu gewinnen, werden sie bei der nächsten Campagne auf das Brennmateriale gestürzt.

Die durch die Raiter gefallenen Schliche werden nun in kleinen Partien aus der Bütte genommen, und mit Wasser in eigenen Gefässen über einer Bütte gebeutelt, wodurch sich das Quecksilber in grössern Massen vereinigt und so von dem Schlich abgegossen werden kann. Das Quecksilber wird bis zur Versendung in kupfernen Kesseln aufbewahrt; die Schliche aber, die noch bedeutende Mengen dieses Metalls enthalten, werden bei der nächsten Manipulation zugetheilt, und auf die beschriebene Art über der Erzschichte in Form eines Rahmens ausgebreitet.

Das Abheben der Erze, welche zum Durchwaschen benützt werden, wird so lange fortgesetzt als man an den vom Feuer nicht angegriffenen Stellen noch Spuren von Quecksilber wahrnimmt. Die darunter liegenden Erze, deren Stufen und grösseren Theile durch den Röstprocess derart zersetzt sind, dass sie ganz zerfallen, werden noch einer Probe unterworfen, um falls sie noch Quecksilber enthalten bei der nächsten Manipulation abermals zur Entquecksilberung gegeben, im entgegengesetzten Falle aber, da sie Silber und Kupfer halten, der Rohmanipulation zugetheilt zu werden.

Noch muss bemerkt werden, dass auf die Vertheilung der Erze in den Höfen besondere Sorgfalt verwendet werden muss; denn an dem Umfange der Stadeln entsteht, der dort befindlichen Luftlöcher wegen, ein starker Luftzug wodurch, so wie der höheren Temperatur wegen, die sich so erzeugt, leicht ein Theil des Quecksilberdampfes mit fortgeführt wird. Durch die Schlichschichte wird der Zug etwas vermindert, ausserdem aber gibt man, um den Metallverlust so gering als möglich zu machen, an den Umfang des Stadels die ärmsten und kleinsten Zeuge, während man die reichen Erze mehr gegen die Mitte zu vertheilt.

Bezüglich der unter der Sohle der Quecksilberhöfe gefundenen Kalomelkrystalle ist zu bemerken, dass, da die Mauern der Stadeln ohne Fundamente bloss auf einem losen Boden von Gerölle und Schlakken ruhen, und die Sohlen der Höfe häufig Risse bekommen, die Dämpfe von Quecksilber sowohl, als auch die von vielleicht schon gebildetem Kalomel, wenn ihnen der Ausweg nach oben durch zu dicht aneinander liegendes Erz versperrt ist, durch diese Öffnungen getrieben werden, und sich dann an den kälteren Theilen der Steine und Schlacken, erstere in Krystallen letztere aber in Tropfen absetzen. An manchen Stellen, selbst in ein bis zwei Klafter Entfernung von den Mauern der Stadeln, findet man unterirdisch, condensirtes Quecksilber, und die zwei Schuh dicke Mauer ist durchgehends theils mit einer grauen Masse, theils mit flüssigem Metalle imprägnirt.

Auf die beschriebene Art wurden im Jahre 1851 aus 32,494 Ct. Fahlerzen 436 ½ Ct. Quecksilber gewonnen. Es mag hier der Quecksilber-Gewinnungsausweis für 1851 folgen.

In die Manipulation genommen 32,494 Ct. 38 Pf. quecksilberhältige Fahlerze.

Darin ist, laut Probe, Quecksilber enthalten	498 Ct. 91·5 Pf.
Daraus wurde Quecksilber erhalten . . .	436 „ 50 „
Daher ergibt sich ein Abgang von	62 „ 41·5 „
Verbraucht weiche Kohlen	799·5 Mass.
Verbraucht Rostholz	350·5 Klft.
Die Manipulationskosten betragen	4531 fl. 44·25 kr.
Daher entfallen auf 1 Ct. Erz	— „ 8·36 „
Und auf 1 Ct. Quecksilber	10 „ 23 „

Über die Abfassung einer Chronik der Erdbeben in der österreichischen Monarchie.

Von **Dr. A. Schmidl.**

Bei der Ausarbeitung eines für die Lehrer der Untergymnasien bestimmten Handbuches der „österreichischen Vaterlandskunde," welches in wenig Tagen im Verlage von W. Braumüller erscheinen wird, wünschte ich auch die Resultate aus einer Zusammenstellung der in der österreichischen Monarchie vorgekommenen Erdbeben zu geben.

Wie es bei so vielen Objecten der österreichischen Vaterlandskunde der Fall ist, fanden sich auch bei diesem Gegenstande noch so wenig Vorarbeiten, dass die Resultate, welche man aus den vorliegenden Daten ableiten möchte, gewiss noch weit von der Wahrheit entfernt sind, und es vor der Hand unmöglich ist, die schöne vergleichende Übersicht welche Perrey[1]) über die Erdbeben von Nord-Europa und Asien geliefert hat, auf unser gemeinsames Vaterland anzuwenden.

Ausser diesem genannten Werke ist bekanntlich Hoff's Werk die Hauptquelle über Erdbeben[2]), welches aber leider über die Jahre 1806 bis 1820 keine Angaben enthält.

Aus meinen eigenen früheren Excerpten waren mir noch eine Anzahl von Erdbeben bekannt, welche in den erwähnten Werken nicht verzeichnet sind, aber im Ganzen sind es doch nur 205 dergleichen Erscheinungen, welche sich noch dazu auf eine Reihe von 875 Jahren verbreiten, von denen der Tag ihres Eintretens bekannt ist.

Berücksichtiget man die Jahreszeiten, so entfallen auf den

Frühling (März, April, Mai)	60
Winter (December, Jänner, Februar) .	59
Sommer (Juni, Juli, August)	40
Herbst (September, October, November)	38

---

[1]) *Documents relatifs aux tremblements de terre dans le Nord de l'Europe et de l'Asie, par Alexis Parrey. St. Petersbourg, 1849;* 4^0.

[2]) Chronik der Erdbeben und Vulcan-Ausbrüche. Von K. E. A. v. Hoff. 2 Thle., Gotha 1840.

Vergleiche auch Bögner's Das Erdbeben und seine Erscheinungen. Frankfurt a. M. 1847; 8^0.

Die meisten Erdbeben fallen also auf das Frühjahr, und insbesondere auf den April, nämlich 26, darnach auf den Winter, und insbesondere auf den December, nämlich 25; im Juni und Juli sind nur 12 bemerkt worden.

Eine vollständige Chronik der Erdbeben in der österreichischen Monarchie ist nur dadurch herzustellen, dass die sämmtlichen alten Chronisten u. s. w., sodann sämmtliche Provinzial-Zeitungen von ihrem Entstehen an durchgegangen und die betreffenden Notizen excerpirt werden. Es liegt auf der Hand, dass dies insoferne nicht die Arbeit eines Einzelnen ist, als derselbe ein paar Jahre darauf verwenden müsste, abgesehen davon, dass sich an den öffentlichen Bibliotheken Wiens nicht alle Provinzial-Zeitungen seit deren Erscheinen vorfinden.

Die Veröffentlichung der vorliegenden Zeilen dürfte vielleicht die Veranlassung geben, dass Forscher in den österreichischen Kronländern sich diesem Gegenstande zuwenden, und so nach und nach die nöthigen Vorarbeiten entstehen, welche einst eine „Chronik der Erdbeben in dem österreichischen Kaiserstaate" möglich machen werden.

Über die Einschlüsse von Mineralien in krystallisirtem Quarz.

Von **Dr. A. Kenngott.**

Wenn früher Einschlüsse von Mineralien in Mineralien die Aufmerksamkeit der Mineralogen und Liebhaber naturhistorischer Merkwürdigkeiten wegen ihres oft eigenthümlichen Aussehens auf sich zogen, so sind sie jetzt um so mehr Gegenstand der Beachtung geworden, wo es sich um die Entstehung der Minerale handelt, deren Ergründung für die Geologie so wichtig ist. Ich habe aus diesem Grunde die Einschlüsse von Mineralien in krystallisirtem Quarze, welche sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes vorfinden, einer genauen Durchsicht unterworfen, deren Ergebniss ich hiemit vorlege.

Fast alle beobachteten Einschlüsse führen zu der Ansicht hin, dass die überwiegend grosse Mehrzahl, man möchte nicht zu viel sagen, alle Quarzkrystalle sich auf wässerigem Wege gebildet haben,

indem sie aus Flüssigkeiten herauskrystallisirten, welche Kieselsäure, entweder für sich oder neben andern aufgelösten, bisweilen auch nur suspendirten und in der Flüssigkeit vertheilten Stoffen enthielten. Schon das Vorkommen des krystallisirten Quarzes in Gemeinschaft mit vielen anderen Mineralien, welche sich unzweifelhaft aus wässerigen Lösungen abgesetzt haben und den krystallisirten Quarz auf die mannigfachste Weise begleiten, ist Beweis dafür, wenn auch bisweilen gemeinschaftlich mit Quarz Minerale vorkommen, welchen man wohl eine andere Art der Entstehung zuschreiben möchte. Die Einschlüsse dagegen beweisen um so mehr, und namentlich ist die Art, wie die Einschlüsse darin vorkommen, der sicherste Beweis, wenn selbst den eingeschlossenen Mineralien bisweilen eine andere Entstehungstheorie zugesprochen werden möchte.

Im Vergleich mit anderen Mineralien, welche Einschlüsse enthalten, zeigt der Quarz den grössten Reichthum in Bezug auf die Verschiedenartigkeit der eingeschlossenen Minerale, was nicht allein mit seinem weit verbreiteten Vorkommen in Zusammenhang gebracht werden kann, da der eben so häufig vorkommende Kalkspath bedeutend weniger Minerale als Einschlüsse und überhaupt weniger Einschlüsse enthält. Der Hauptgrund dieses auffallenden Reichthums mag in dem Widerstande liegen, welchen der Quarz nachfolgenden Zerstörungen entgegensetzt, wodurch seine aus den verschiedensten Perioden herstammenden Gebilde länger erhalten werden; nebenbei ist wohl auch die vorherrschende Durchsichtigkeit und der Stand des Quarzes unter den Gemmen Ursache, dass man die Einschlüsse desselben eher wahrnimmt und sie beachtet.

Die in krystallisirtem Quarz anzutreffenden Minerale sind folgende:

1. Chlorit. Dass hier bei der Erwähnung des Chlorits nicht Rücksicht auf die Trennung in zwei Species, den Chlorit und Ripidolith genommen werden kann, versteht sich von selbst, und es bleibt sich auch im Ganzen bei der Anführung dieses Minerals ziemlich gleich, welches von beiden der genannten Mineralien es eigentlich sei, da sie an und für sich zwei so nahe verwandte Species sind, dass ihr Auftreten als übereinstimmend angenommen werden kann.

Der Chlorit findet sich auf mannigfache Weise in dem krystallisirten Quarze eingeschlossen und zwar als pulverförmiges, grünes Pigment, an dem man wegen der Kleinheit die Krystallisation nicht

erkennen kann, oder in kleinen glänzenden Schüppchen, welche ihre krystallinische Bildung deutlich zeigen, oder in erkennbaren deutlichen Krystallen. Die letzteren treten in zweierlei Formen auf, entweder in lamellar oder in linear ausgedehnten. Die lamellar ausgedehnten Krystalle haben verschiedene Grösse, bis mehrere Millimeter im Durchmesser und kommen einzeln oder in gehäuften Massen verschiedener Gestaltung vor, wodurch sie fächerförmige, büschlige, kuglige, knospenförmige und dergleichen Gruppen bilden. Dabei sind die Dyoederflächen vorherrschend vorhanden und ausser den schmalen Prismenflächen auch Dihexaeder- oder Rhomboederflächen sichtbar. Die linearen Krystalle sind lange, sechsseitige Prismen mit horizontal gestreiften Flächen und erscheinen vielfach gekrümmt. Sie sind einzeln oder in dendritischen und moosförmigen Gruppen eingelagert, und bringen, wenn sie in grösserer Menge vorkommen, sehr schöne Gebilde hervor. Dabei bieten sie häufig ein eigenthümliches Aussehen dar, indem die sonst wenig glänzenden Prismenflächen durch den Reflex des Lichtes von den sie dicht berührenden Quarztheilchen sehr stark glänzend erscheinen und dadurch ein oft täuschendes metallisches Aussehen erzeugt wird, so dass sie silberweiss, goldgelb, bräunlichroth bis kupferroth erscheinen, je nachdem sie unbedeckt oder mit gelbem, braunem oder rothen Eisenocher bedeckt sind.

Als Belege für das Vorkommen des erdigen Chlorits in Quarz dienen die Bergkrystalle aus dem Dauphiné in Frankreich, aus der Schweiz, namentlich vom St. Gotthard, und von Billichgrätz in Krain. Das Chloritpulver befindet sich entweder in grosser Menge durch die ganze Quarzmasse verbreitet, wodurch die Krystalle ganz grün erscheinen (Dauphiné), oder in geringerer Menge durch die ganze Masse des Quarzes zerstreut, wodurch die wasserhelle Quarzsubstanz nebenbei sichtbar wird (Dauphiné), oder es bildet parallele mehr oder weniger dicht auf einander folgende Lagen, entsprechend einzelnen oder allen Dihexaederflächen (Billichgrätz) oder als einmalige Ablagerung in der Weise, dass man daraus ersieht, wie dasselbe sich auf der Oberfläche eines bereits ausgebildeten Krystalls niederlegte und wie nachher das Individuum sich wieder vergrösserte, wodurch die Chloritsubstanz inmitten des wasserhellen Quarzkrystalls einen gewissen Moment in der Bildungszeit des Individuums markirt, wie deren viele an den Krystallen mit der vorerwähnten schichtenweisen Ablagerung markirt sind.

Als Belege für das Vorkommen krystallinischer Schuppen des Chlorits in Quarz, welches sich an das vorige eng anschliesst, dienen Bergkrystalle aus der Schweiz, namentlich vom St. Gotthard, aus dem Dauphiné in Frankreich, von den französischen Pyrenäen und von Hambe, aus der Capitanie Minas Geraes.

Die Vertheilung und Art der Einlagerung stimmt mit der des erdigen vollkommen überein, indem die Blättchen ebenso einen früher gebildeten Krystall markiren (Schweiz), oder sich in parallelen Schichten entsprechend den Dihexaederflächen zeigen (Schweiz), oder indem die Chloritblättchen in einzelnen Theilen der Krystalle, oder durch den ganzen Krystall, und da wieder sparsam oder reichlich vorhanden sind. (Dauphiné, Schweiz.) Oder die Schuppen bilden flockige Partien, die sparsam oder zahlreich sind (Hambe, Dauphiné, Pyrenäen). Hierbei findet sich der Chlorit entweder für sich oder in Gemeinschaft mit andern Mineralien, wie mit Glimmer (Schweiz, Dauphiné, Pyrenäen), Eisenoxyd (Hambe), und Epidot (Dauphiné).

Als Belege für das Vorkommen lamellar ausgedehnter Krystalle des Chlorits sind anzuführen Bergkrystalle von Madagascar, von Grosskirchheim in Kärnten, aus Brasilien, Sibirien, Ostindien, aus der Schweiz, wie namentlich vom St. Gotthard und vom Berge Schlipsius. Die Chloritkrystalle sind meist dunkelgrün, einzeln oder in Gruppen verschiedener Art, sparsam oder zahlreich, für sich allein oder in Begleitung anderer Minerale, wie mit Glimmer (Madagascar, Grosskirchheim, Schweiz), Rutil (Brasilien) und Amphibol (Schweiz, Ostindien und Sibirien).

In einem wasserhellen Bruchstück aus Brasilien, worin auch Rutil eingeschlossen war, bildete der Chlorit einen ziemlich hohen und dicken Krystall.

Als Belege endlich des Vorkommens linearer, fast immer gekrümmter Krystalle des Chlorits verdienen erwähnt zu werden Bergkrystalle von Grosskirchheim in Kärnten, vom St. Gotthard, aus dem Maderaner Thale und von andern Orten in der Schweiz, von Dissentis in Graubündten, von den französischen Pyrenäen, aus Ostindien und Geschiebe von Madagascar. Die Chloritkrystalle sind in der Regel dunkelgrün, bisweilen gelb oder roth durch Überzüge von braunem (Schweiz) oder rothen Eisenocher (Madagascar); sie finden sich einzeln oder in Gruppen verschiedener Grösse und Ausdehnung, allein oder zugleich mit anderen Mineralien, wie mit

Glimmer (Pyrenäen, Schweiz), Eisenocher (Schweiz, Madagascar), Epidot (Ostindien), Rutil (Dissentis, Grosskirchheim) und weissen Flocken erdiger Kieselsäure (Grosskirchheim).

2. Amphibol. Die Amphibolsubstanz zeichnet sich durch ihre linearen Krystalle und Krystalloide aus und erscheint in den verschiedenen Abänderungen, denen man nach der Feinheit, Biegsamkeit, Starrheit, Stärke und Breite die Namen Amiant, Byssolith, Strahlstein und Grammatit gegeben hat. So wenig bei dem gesonderten Vorkommen dieser Abänderungen die Grenzen angegeben werden können, bis zu welchen sie unter diesem oder jenem Namen begriffen werden sollen, so ist hier, wo man nur nach dem Aussehen urtheilen kann, die Unterscheidung der Abänderungen um so schwieriger. Die Farben sind die bekannten, wasserhell, grau, weiss, grünlichgrau, grünlichweiss, gelblichgrün, gelblichweiss bis dunkelgrün. Die linearen Krystalle erscheinen einzeln in den verschiedensten Richtungen, in büschligen, parallel faserigen, strahligen und dergleichen Gruppen, lang und kurz, gerade und gebogen, durchsichtig bis durchscheinend u. s. w. Sie sind bald durch die ganze Masse des Quarzes vertheilt, oder erfüllen einzelne Theile derselben oder zeigen regelmässige Ablagerung, erscheinen aber überhaupt auf sehr mannigfaltige Weise und sind fast ebenso häufig anzutreffen als der Chlorit, allein oder gemeinschaftlich mit andern Mineralien, am häufigsten mit Chlorit. Die Oberfläche der Krystalle ist gewöhnlich glatt und glänzend, zuweilen aber sind sie auch mit Überzügen, namentlich braunem Eisenocher versehen.

Amphibole, welche dem Amiant zuzuzählen sind, finden sich in Bergkrystallen von Tintagel in Cornvallis in England, aus der Schweiz, von den Pyrenäen, von Madagascar in Afrika, aus dem Dauphiné.

Amphibole, welche dem Byssolith zugehörig zu betrachten sind, finden sich in den Krystallen aus der Schweiz, aus Sibirien, von Hambe in Minas Geraes und aus Ostindien. Besonders bemerkenswerth ist ein Bergkrystall aus Sibirien, welcher, wie ein senkrecht auf die Hauptaxe geschnittenes Stück zeigte, sich in nachfolgender Weise bildete. Der zuerst gebildete wasserhelle Krystall enthält in seiner Masse kurze, weisse Nadeln zerstreut, hierauf bildete sich eine Schichte über dem ganzen Krystall, welche so reichlich mit Amphibolsubstanz versehen ist, dass sie als vorherrschend die Farbe bestimmte und die ganze Schichte weiss erscheinen lässt. Auf dieser

bildeten sich sehr kleine und zahlreiche Quarzkryställchen, welche den Beginn einer fortgesetzten Krystallisation bezeichnen und zuletzt wurde der ganze Krystall mit sammt den vielen kleinen durch neue Substanz bedeckt, welche von Beimengungen frei wieder wasserhell und durchsichtig ist.

Bedeutend zahlreicher sind die Bergkrystalle, welche den Strahlstein enthalten, dessen Krystalle bisweilen eine ansehnliche Grösse erreichen und die Bergkrystalle mannigfach durchsetzen, oft aber in solcher Menge vorhanden sind, dass sie die Bergkrystalle ganz oder theilweise erfüllen und sie in verschiedener Stärke grün färben. Hierher gehören viele Krystalle aus der Schweiz, namentlich vom St. Gotthard, und vom Berge Schipsius, aus England, Böhmen, Cumberland auf Rhode Island, aus dem Dauphiné in Frankreich (mit Epidot), von den französischen Pyrenäen, aus Sibirien und Ostindien.

Seltener findet sich der Grammatit, wie in Bergkrystallen aus der Schweiz, wo er sich an dem einen Exemplare nur durch die übriggebliebenen Räume erkennen lässt, und aus Sibirien. An einem hierher gerechneten Exemplare ist jedoch die Identität mit Grammatit noch zu bezweifeln, indem die breiten Krystalle wohl ein rhombisches Prisma mit den vorherrschenden Flächen eines verticalen Dyoeders darstellen, die Enden aber nicht sehr für Grammatit sprechen, indem sie ein horizontales Prisma in derselben Stellung zeigen, welche das Dyoeder angibt, und ausserdem noch die Flächen eines rhombischen Oktaeders zu beiden Seiten des horizontalen Prismas haben. Es ist wohl möglich, dass die Flächen des horizontalen Prismas zweierlei schiefe Endflächen darstellen und das scheinbare rhombische Oktaeder durch die Flächen zweier augitartigen Endzuschärfungen erklärt werden könnte, das Aussehen aber spricht sehr wenig dafür, sondern lässt irgend ein anderes Mineral vermuthen.

3. Glimmer. Der Glimmer findet sich verhältnissmässig seltener in den Quarzkrystallen eingeschlossen und man mag oft Chlorit dafür halten, wenn derselbe durch den Contact mit der Quarzmasse weiss erscheint. Da, wo ich ihn neben dem Chlorit angegeben habe, habe ich ihn genau unterscheiden können und er zeigt nie die gewundenen linearen Krystalle, welche dem Chlorit eigen sind, sondern erscheint in Gestalt einzelner Blättchen oder in blätterigen Gruppen. Er findet sich in Krystallen von Grosskirchheim in Kärnten, von Madagascar

in Afrika, vom Ilmengebirge in Sibirien (in ziemlich grossen blätterigen Massen), vom St. Gotthard und andern Orten der Schweiz, aus der Dauphiné, von den französischen Pyrenäen, von Schlackenwald in Böhmen, von Serra do Conceicao in Minas Geraes und aus Sibirien. Bisweilen ist er durch gelben oder rothen Eisenocher überdeckt und zeigt nur selten das metallische Aussehen, was dem Chlorit auf seinen Prismenflächen eigen ist.

4. Rutil. Die Krystalle des Rutils zeichnen sich durch ihre rothe, rothbraune oder gelblichrothe Farbe aus, welche an sehr dünnen Krystallen fast gelb erscheint. Bisweilen sind sie auch stahlgrau, wie die Krystalle des gleichfalls eingeschlossen vorkommenden Grauspiessglanzerzes, was durch den Contact mit der Quarzmasse hervorgebracht wird. Bei genauer Betrachtung aber hält es nicht schwer, bei durchfallendem Lichte die rothe Farbe zu erkennen. Die Krystalle des Rutils sind gewöhnlich lang und fein, bisweilen auch ziemlich dick, ihre Lage ist verschieden, sie bilden aber selten grössere Massen, sondern sind meist vereinzelt oder strahlig und büschlig gruppirt.

Rutil zeigen eingeschlossen die Bergkrystalle von Madagascar in Afrika, von Grosskirchheim in Kärnten, von Matto grasso in Brasilien, von Dissentis in Graubünden mit Chlorit, aus der Schweiz mit Chlorit, Glimmer und Grammatit, aus Sibirien mit Kalkspath. (An diesem Exemplare sind einzelne Rutilkrystalle mit wasserhellen Rhomboedern bedeckt, welche man wohl am ersten für Kalkspath zu halten berechtigt ist, da Kalkspath in gleichen Gestalten in anderen Quarzkrystallen vorkommt). Dessgleichen zeigte auch Rutil ein wasserhelles Bruchstück aus Brasilien.

5. Sphen. Derselbe war an einem muschligen Bruchstück aus der Schweiz zu sehen. Wenn man durch die Quarzmasse hindurchsieht, bilden die Sphenkrystalle scharf ausgebildete Gestalten von gelber Farbe, an der einen Seite aber gehen sie frei aus und da zeigt sich in den Krystallräumen ein erdiges Pulver, in welches die Sphenkrystalle zersetzt worden sind. Sie haben wahrscheinlich sich auf einem anderen Minerale aufsitzend befunden und sind von der Quarzmasse überdeckt worden, so dass eine Zersetzung derselben von ihrer ursprünglichen Unterlage aus möglich wurde und somit jetzt nur noch die im Quarz befindlichen Abdrücke mit dem Residuum ihres Zersetzungsproductes sichbar sind.

6. Eisenoxyd. Dasselbe findet sich in sehr vielen Quarzkrystallen und Quarzabänderungen überhaupt als rothes Pulver und bildet somit ein oft vorkommendes Pigment, welches man in den verschiedensten Graden der Dichtigkeit verfolgen kann. Es ist daher nicht nöthig, die einzelnen zahlreichen Fundorte anzuführen, da es als Pigment keine besondere Wichtigkeit hat. Der Erwähnung werth sind allein die Bergkrystalle von Billichgrätz in Krain, in denen das Eisenoxyd als sehr fein vertheiltes Pulver von blass röthlicher oder fast rosenrother Farbe in der Art vorkommt, dass es in parallelen Schichten entsprechend einzelnen Dihexaederflächen in successiver Zu- und Abnahme der Menge erscheint, wodurch das allmähliche Grösserwerden der Krystalle sehr deutlich markirt ist. Hierbei ist es auch nur von einer Seite aus vorherrschend zu bemerken, von welcher es mit der die Kieselsäure enthaltenden Flüssigkeit den Krystallen zugeführt wurde.

Krystallisirtes Eisenoxyd oder Eisenglanz in lamellaren dünnen Krystallen von hexagonaler Form findet sich reichlich in einem wasserhellen Quarzkrystall von nicht angegebenem Fundorte eingestreut; die Blättchen sind eisenschwarz und zeigen deutlich die Krystallform, gegen das Licht gehalten sind die dünneren mit rothem Lichte durchscheinend. Ähnliche Krystalle enthält ein graulichweisser bis wasserheller Quarz in Krystallen vom Vorgebirge der guten Hoffnung; dieselben sind im Aussehen von den erstgenannten nicht verschieden, zeigen aber bei durchscheinendem Lichte keine Durchscheinheit oder nur sehr geringe mit grauem Lichte, obgleich die Blättchen viel zarter und kleiner sind als die vorangehend erwähnten. Dieser Umstand könnte auf etwas anderes schliessen lassen, nach dem Aussehen jedoch zu urtheilen, sind diese Blättchen vorläufig als Eisenglanz zu erwähnen. Bei dem einen Exemplare sind auch zugleich eingeschlossene Kalkspathkryställchen zu bemerken. Schwarze krystallinische Lamellen von Eisenglanz endlich enthält auch noch ein Bergkrystall aus Ostindien.

7. Wasserhaltiges Eisenoxyd. Das Eisenoxyd in Verbindung mit Wasser zeigt sich am häufigsten in Form des gelben oder braunen Eisenochers, welcher zum Brauneisenerz zu rechnen ist; als solcher bildet er das Pigment vieler gelben und braunen Quarzkrystalle und ist oft in grosser Menge anzutreffen. Bisweilen sind die pulverförmigen Theilchen fein vertheilter und lassen sich

deutlich unterscheiden, wobei sie bisweilen, wie das rothe Pulver des Eisenoxydes in Schichten auftreten, oder auch mit demselben wechseln.

Ausserdem kommt das wasserhaltige Eisenoxyd als Pyrrhosiderit vor und bildet meist haarförmige, einzelne oder büschelförmig gruppirte, oder nadelförmige Kryställchen von brauner Farbe, welche nach der Menge und dem Grade der Durchscheinheit den entsprechenden Wechsel in der Quantität, bisweilen in der Qualität der Farbe zeigen, wie er bei der Mineralspecies selbst hinreichend bekannt ist. Beispiele derartiger Vorkommnisse sind Bergkrystalle von Madagascar in Afrika, Amethyste vom Onegasee in Russland, namentlich von der Insel Wolk, Bergkrystalle von Altwoschitz in Böhmen und aus Sibirien. Einer der letzteren zeichnete sich, wie bereits bei dem Byssolith ein ähnlicher Fall erwähnt wurde, durch seine Regelmässigkeit aus, wie man aus einem Abschnitt senkrecht auf die Hauptaxe ersehen konnte. Graulichweisser Quarz mit eingestreuten Pyrrhosideritkrystallen erhielt, während der Zunahme an Grösse einen durch Eisenoxyd rothgefärbten Überzug, indem sich auf dem bereits gebildeten Krystall neue Quarzmasse, aber innig mit rothem Eisenocher gemengt, absetzte. Diese Beimengung hörte aber wieder auf, die lichte Färbung der Quarzmasse tritt wieder hervor und mit ihr die Krystallbüschel des Pyrrhosiderits, in welcher Weise der Krystall noch um ein Bedeutendes zunahm.

8. Manganoxyd und wasserhaltiges Manganoxyd. Da sowohl das Manganoxyd für sich als auch in Verbindung mit Wasser von graulichschwarzer Farbe vorkommt, so lässt sich nicht gut unterscheiden, welches von beiden es sei, wenn dergleichen Substanz in Quarzkrystallen eingeschlossen ist. Es bildet nämlich das Manganoxyd für sich oder in Verbindung mit Wasser, bisweilen ein schwarzes Pigment, welches aber nie so verbreitet auftritt, als wie das Eisenoxyd mit oder ohne Wasser. Gewöhnlich sind es einzelne schwarze Flocken oder grössere Partien, an denen man keine Spur von Krystallisation entdeckt. Beispielsweise sind für diese Art von Einschlüssen die Bergkrystalle von Canada in Nordamerika, von Kerkiwa im Staate New-York, von Schemnitz in Ungern, von Schlackenwalde in Böhmen, von Eibenstock in Sachsen zu erwähnen.

9. Magneteisenerz. Derbes Magneteisenerz fand sich in einem Vorkommen krystallisirten Amethystes aus einer Eisengrube in Schottland.

10. Epidot. Derselbe ist öfter anzutreffen und bildet gewöhnlich lineare, stark vertical gestreifte Krystalle von gelblichgrüner Farbe, welche häufig Quersprünge zeigen. Ihre Endflächen sind zuweilen deutlich zu sehen und die Krystallflächen sind starkglänzend. Als Beispiele sind anzuführen: Bergkrystall aus dem Chamounithale in Savoyen, aus dem Dauphiné in Frankreich (in Gemeinschaft mit Chlorit oder mit Strahlstein), aus Brasilien, aus Ostindien (gemeinschaftlich mit Chlorit).

11. Turmalin. Er findet sich eben so häufig, wie der Epidot, die Krystalle sind lang und vertical gestreift, mit Quersprüngen versehen, glänzend und gewöhnlich schwarz. Hierher gehören als Beispiele Bergkrystalle von Schemnitz in Ungern (hier war der Turmalin nicht mehr vorhanden, sondern nur aus dem Durchschnitt seiner Krystallform auf seine Anwesenheit zu schliessen, nebenbei zeigten sich an dem einen Exemplare flache und breite Krystallgestalten, welche auf Cyanit schliessen lassen), aus Mähren ohne nähere Angabe des Ortes mit schwarzen Krystallen, von Rozena in Mähren gemeiner Quarz mit blaulichgrünen Krystallen; Bergkrystalle aus der Schweiz mit schwarzen Krystallen, wasserhelle Geschiebe aus dem Rhein mit schwarzen Krystallen.

12. Apophyllit. Es muss noch in Frage gestellt bleiben, ob die hier anzugebenden Krystalle dem Apophyllit angehören oder nicht. Ein grosser wasserheller Krystall aus der Schweiz zeigte nämlich bis vier Zoll lange und eine Linie dicke Krystalle als Einschluss, die in verschiedenen Grössenverhältnissen und wechselnder Lage eingewachsen waren. Ihre Masse war aber meist nicht mehr vorhanden, sondern durch Verwitterung und Feuchtigkeit aus den Räumen allmählich entfernt worden, wie man sich durch die blossgelegten Öffnungen deutlich überzeugen konnte, welche an Stelle der einst vorhandenen Krystalle nur hohle Kanäle von der Form der Krystalle im Quarz zeigten. Alle Krystalle, welche die Oberfläche des Quarzkrystalls erreichten, waren verschwunden und die Wandungen der Krystallräume sind bei vielen mit erdiger Substanz belegt, nur zwei ganz vollständig in der Quarzmasse liegende Krystalle zeigten das Aussehen der ursprünglichen Masse und bildeten an beiden Enden scharf ausgebildete Krystalle, die, da sie vollständig von der Quarzmasse eingeschlossen waren, nicht verwittern konnten. Die Masse ist wasserhell und durchsichtig, die Gestalt der Krystalle ist ein recht-

winklig vierseitiges (quadratisches) Prisma mit den Flächen des quadratischen Dyoeders, und die Spaltbarkeit ist als eine parallel den letztgenannten Flächen vorhandene anzusehen, da Sprünge in der Masse der beiden vollständig eingeschlossenen, diese Richtung zeigen. Die so vorliegenden Gründe lassen auf Apophyllit schliessen, wenn auch freilich die Identität mit Gewissheit nicht daraus erfolgt.

13. Kalkspath. Bei dem häufig gemeinschaftlichen Vorkommen des Quarzes mit Kalkspath ist das Vorhandensein des Kalkspathes zu erwarten, es zeigt sich dieser Fall aber selten. Am schönsten sieht man Kalkspathrhomboeder in den wasserhellen, losen Quarzkrystallen von Zirknitz, Reissnitz und Katharinaberg im Krain. Dieselben sind weiss oder graulichweiss und die Untersuchung wies sowohl den Gehalt an Kohlensäure als auch an Kalkerde nach. Bisweilen finden sich diese rhomboedrischen Krystalle auch in den sogenannten Marmoroscher Diamanten, so wie sie in Bergkrystall vom Vorgebirge der guten Hoffnung neben Eisenglanz und in Bergkrystall aus Sibirien neben Rutil und Glimmer gefunden wurden.

14. Grauspiessglanzerz. Dasselbe ist vorzüglich in Ungern als Einschluss anzutreffen und Felsöbánya der Hauptfundort. Es bildet Krystalle von verschiedener Grösse bis zum schwarzen Pigment herab, und kein Zweifel ist gegen das gemeinschaftliche Entstehen beider Minerale aus demselben Fluidum zu erheben, wie nicht allein die Einschlüsse, sondern auch viele andere Exemplare von daher, namentlich die grossen innig mit Quarzkrystallen der verschiedensten Grösse untermengten Massen des haarförmigen Grauspiessglanz-Erzes zeigen. Ausser in Ungern findet es sich eingeschlossen in Bergkrystall von Capao bei Villarica in Brasilien, wo die Krystalle bisweilen metallisch bunt angelaufen sind und deutliche Gestalten zeigen.

15. Sprödglaserz. Derbe Partien finden sich in den Krystallen von Schemnitz in Ungern eingesprengt, für sich oder in Begleitung von Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz.

16. Kupferkies. Dieses häufig mit Quarz vorkommende Mineral zeigt sich auch als deutlicher Einschluss in krystallisirtem Quarz, wie in Amethyst von Porkura in Siebenbürgen, von Schemnitz in Ungern, im Bergkrystall oder gemeinen Quarz von Misbonya in Ungern, aus Sibirien und besonders schön in einem Bergkrystall von nicht bekanntem Fundorte.

17. Arsenikkies. Derselbe findet sich in deutlichen Krystallen von besonderer Schönheit einzeln oder in Gruppen in Bergkrystall von Zinnwalde, in Begleitung von Glimmer im Bergkrystall von Schlackenwalde in Böhmen.

18. Schwefelkies. Denselben enthalten zuweilen Quarzkrystalle von Schemnitz in Ungern.

19. Zinkblende und 20. Bleiglanz. Dieselben finden sich in Quarzkrystallen von Schemnitz in Ungarn und von Altwoschitz in Böhmen.

21. Zinnober. Quarzkrystalle von Almaden in Spanien sind durch erdigen Zinnober gänzlich zinnoberroth gefärbt, wie die Krystalle von Compostella durch Eisenoxyd.

22. Wasser. Die Anwesenheit von Wasser zeigt sich in Bergkrystallen und Amethysten von Schemnitz in Ungern besonders durch gleichzeitig vorhandene Luftblasen, welche Krystalle überhaupt durch ihre gestörte Ausbildung bemerkenswerth sind. Dessgleichen findet sich Wasser in Bergkrystallen aus dem Dauphiné und aus der Schweiz, und von Serra do Conceicao in Minas Geraes in Brasilien.

23. Luft. Der Quarz enthält sehr häufig in seinen Krystallen hohle Räume, welche mit Luft erfüllt sind. Dieselben erscheinen unter zweierlei Gestalten, indem sie entweder völlig regellos gestaltet sind oder Gestalten annehmen, welche der äusseren Krystallform entsprechen. Sie sind mehr oder weniger zahlreich, bisweilen so zahlreich, dass der Bergkrystall das Aussehen eines blasigen Glases erhält (Zinnwald in Böhmen, Penig in Sachsen). Gewöhnlich ist die Richtung ohne alle Regelmässigkeit, bisweilen, wenn die krummflächigen Räume langgestreckt sind, ist eine parallele Lage sichtbar (rauchgrauer Bergkrystall aus Sibirien, wasserhelle Bergkrystalle aus der Schweiz). Ein Bergkrystall aus dem Dauphiné in Frankreich zeigte röhrenförmige durch circulare Streifung gegliederte Räume. Der äusseren Krystallform entsprechende und mit Luft erfüllte Räume sind in vielen Quarzkrystallen und in wechselnder Grösse und Regelmässigkeit zu beobachten, wesshalb Fundorte beispielweise anzuführen nicht erst nothwendig erscheint.

Über die Ursache des Leuchtens gewisser Körper beim Erwärmen.

Von dem w. M., **Prof. A. Schrötter.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist die Ausmittelung der Ursache des Leuchtens, welches man an mehreren Körpern beobachtet, wenn sie in einem finstern Raume bis zu einer gewissen Temperatur erwärmt werden. Anfangs war es nur meine Absicht diese, am Phosphor längst bekannte, ja sogar an keinem andern Körper so auffallend hervortretende Eigenschaft, über deren Erklärung die Naturforscher immer noch verschiedener Meinung sind, zu erforschen, wozu ich durch mehrere, gelegentlich bei andern Arbeiten mit diesem Körper gemachten Beobachtungen, veranlasst wurde. Nachdem mir dies aber für den Phosphor gelungen war, lag der Gedanke nahe auch zu versuchen, ob nicht andere Körper ähnliche Erscheinungen und zwar aus demselben Grunde, zeigen. Diese Vermuthung hat die Erfahrung bis jetzt für den Schwefel, das Selen und Arsen bestätiget.

Alle die genannten Körper leuchten bei einer bestimmten Temperatur, die niedriger ist als jene, bei welcher das Verbrennen derselben eintritt und erleiden dabei eine Oxydation, welche die Ursache dieses Leuchtens ist. Hiebei werden eigenthümliche Verbrennungsproducte gebildet, welche von denen verschieden sind, die beim gewöhnlichen Verbrennen derselben entstehen.

Ich werde mich aber für jetzt bloss auf das Verhalten des Phosphors beschränken und die Richtigkeit des obigen Satzes einstweilen nur für diesen beweisen.

Berzelius erklärte sich bekanntlich für die Ansicht, dass der Phosphor nur durch Verdunstung leuchte und stützte sich dabei auf die für richtig angenommenen Thatsachen, dass der Phosphor auch im Torricelli'schen Vacuum und in Gasen, die keinen freien Sauerstoff enthalten, leuchte, jedoch nur so lange bis der Raum für die in demselben herrschende Temperatur mit Phosphordunst gesättiget ist [1]).

[1]) Siehe dessen Lehrbuch der Chemie. 5. Aufl. 1843, Bd. I, S. 195.

Fischer [1]) suchte zu zeigen, dass diese Thatsachen, und somit auch die daraus gezogenen Schlüsse unrichtig seien, und dass wenn der Phosphor leuchte, dies immer nur der Oxydation nie aber blosser Verdunstung zuzuschreiben sei.

Fischer behauptet nämlich: der Phosphor leuchte weder im Torricelli'schen Vacuum noch in Gasen, die wirklich absolut frei von ungebundenem Sauerstoff sind; dass ferner eine sehr geringe Menge Sauerstoff genüge, das Leuchten des Phosphors durch lange Zeit zu erhalten.

Hierauf machte Marchand [2]) eine Reihe von Versuchen bekannt, welche zum Zwecke hatten zu zeigen, dass der Phosphor sowohl durch blosse Verdunstung als auch durch Oxydation leuchte, und dass bei den Versuchen Fischer's fremdartige Einflüsse die Ursache des Nichtleuchtens des Phosphors in sauerstofffreien Gasen wären.

Nach Marchand leuchtet der Phosphor ohne Unterbrechung fort, wenn Gase, denen kein freier Sauerstoff beigemengt ist, über denselben wegströmen.

Marchand liess aber mehrere Punkte in Fischer's Arbeit ganz unerörtert, auch lässt sich gegen seine Versuche Manches einwenden, so dass durch sie die Frage noch keineswegs entschieden ist.

Meine Versuche, welche zur endlichen Aufklärung dieses Verhaltens dienen sollten, wurden in einem vollkommen finsteren Raume angestellt, und ich war jedesmal mit einem oder zwei Beobachtern so lange in demselben, bis das Auge für sehr schwache Lichtreize empfänglich war. Diese Versuche sind folgende:

1. Unter der Glocke der Luftpumpe leuchtet der Phosphor anfangs etwas stärker, dann aber leuchtet er beim weiteren Verdünnen unverändert fort. Ist das Barometer bis auf 1 Millim. herabgesunken, so erhebt sich, ungefähr 10—15 Minuten nachdem man zu Verdünnen aufhörte, eine leuchtende Flamme von dem Phosphor. Diese erfüllt bald, indem sie sich an den Wänden der Glocke verbreitet, den ganzen innern Raum derselben mit einer leuchtenden, undurchsichtigen, bläulichen Atmosphäre, durch welche man nicht einmal die Phosphorstange erkennen kann. Eine halbe bis eine

---

[1]) Erdmann's Journal für prakt. Chemie Bd. 35, S. 342, 1845.

[2]) Erdmann's Journal für prakt. Chemie Bd. 50, S. 1, 1850.

Minute später zieht sich diese leuchtende Atmosphäre wieder um die Phosphorstange zusammen, welche dann noch einmal erscheint und alles bleibt nun dunkel, selbst wenn man die Glocke erwärmt. Verdünnt man, nachdem der Phosphor zu leuchten aufgehört hat, noch länger fort, so sieht man nur ein abwechselndes Leuchten in den beiden gläsernen Cylindern bei jedem Kolbenhube. Eine höchst geringe Menge Luft in die Glocke gebracht, bewirkt, dass sich die Glocke für eine kurze Zeit mit einer leuchtenden Atmosphäre füllt, ein schöner Versuch, der sich 3—4 Mal wiederholen lässt.

Wäre hier die Verdunstung allein die Ursache des Leuchtens, so müsste dasselbe sich wenigstens momentan in der Glocke bei jedem Kolbenhube zeigen, da es in dem Cylinder sichtbar ist, was nur geschehen kann, wenn Phosphorgas in denselben tritt, das der in der Glocke verdunstende Phosphor abgibt. Aus der Oxydation erklärt sich die Erscheinung ohne Schwierigkeit. Da nämlich der Phosphor um zu leuchten sehr wenig Sauerstoffes bedarf, und neben freiem Sauerstoff kein Phosphorgas bestehen kann ohne sich sogleich zu oxydiren, so leuchtet der Phosphor selbst bei starker Luftverdünnung eine zeitlang unverändert fort. Endlich aber muss die Menge des Sauerstoffes so abnehmen, dass die Menge des sich bildenden Phosphorgases überwiegt, dann wird sich dieses in dem Raume verbreiten, dabei noch die letzten Antheile von Sauerstoff unter Leuchten aufnehmen, und so die Erscheinung, welche eben beschrieben wurde, hervorbringen.

2. Um die widersprechenden Angaben über das Verhalten des Phosphors im Torricelli'schen Vacuum aufzuklären, wurde diesem, damit die Verdunstung darin möglichst stark sei, ein Rauminhalt von ungefähr 265 Cub. Cent. gegeben. Der in denselben gebrachte Phosphor zeigte aber nicht die geringste Lichterscheinung, und zwar selbst dann nicht, als er in der möglichst schief gehaltenen Röhre, wobei sich das Vacuum auf etwa die Hälfte verminderte, bis zum Kochen erhitzt, und diese rasch in die verticale Stellung gebracht wurde. Der Phosphor sublimirte hiebei bis in den obersten Theil der Röhre und legte sich daselbst in dünnen glänzenden Blättchen an. Der Phosphor kann also sehr lebhaft verdunsten ohne zu leuchten, und gerade dieses negative Resultat ist beweisend, während ein durch einige Zeit fortdauerndes Leuchten immer noch durch die Annahme von etwas vorhandener Luft hätte erklärt

werden können, also nicht entschieden für die Verdunstungs-Ansicht gesprochen haben würde.

3. Als Phosphor in eine von innen befeuchtete, durch Quecksilber abgesperrte Glocke gebracht wurde, in der sich etwa 800 Cub. Cent. reinen, durch Elektrolyse erzeugten Wasserstoffgases befanden, leuchtete er durch etwa eine Viertelstunde. Als nun die Glocke mit heissem Wasser umgeben, und so die Temperatur in derselben bis auf 80—90° C. erhöht wurde, zeigte sich nicht das mindeste Leuchten, obwohl hiebei eine so lebhafte Verdunstung des Phosphors stattfand, dass die Wand derselben mit feinen Kügelchen von sublimirtem Phosphor bedeckt war. Auch dieser Versuch ist, als ein negativer, vollkommen entscheidend gegen die Verdunstungsansicht. Das anfängliche Leuchten rührt offenbar von einer geringen Menge Luft her, die bei einer so grossen Glocke vollkommen zu beseitigen ganz unmöglich ist.

4. Da Marchand behauptete, der Phosphor leuchte ununterbrochen, selbst in Gasen, die keine Spur von freiem Sauerstoffe enthalten, wenn diese nur darüber fortströmen, so mussten die Versuche auch unter diesen Umständen angestellt werden. Ich verwendete hiezu Wasserstoffgas, und zwar sowohl durch Elektrolyse, als auch auf gewöhnliche Weise mittelst Zink und Schwefelsäure dargestelltes. Das durch Elektrolyse erzeugte Gas strömte aus einer Bunsen'schen Flasche durch eine daran gekittete horizontale Röhre, und die Einrichtung war so getroffen, dass der ganze Apparat ehe die Wasserzersetzung begann, mit Flüssigkeit gefüllt war, so dass das Gas gar keine Luft, sondern nur Wasser zu verdrängen hatte. Auch war keine Kautschukröhre als Verbindung gebraucht, sondern der ganze Apparat bestand gewissermassen aus einem Stück. Der Phosphor leuchtete nicht im geringsten, selbst dann nicht als er bedeutend erhitzt wurde.

Bei dem Versuche mit, auf gewöhnliche Art bereitetem Wasserstoffgase war die Einrichtung so getroffen, dass das Gas zuerst durch Ätzkali, Schwefelsäure etc. vollkommen gereinigt und geruchlos gemacht war, und dann in eine etwa 2 Meter lange Röhre trat, deren erste mit dem Entwickelungs-Apparate verbundene Hälfte sorgfältig gereinigte und vorher in Wasserstoffgas erhitzte Kupferdrehspäne enthielt, während sich in der zweiten Hälfte, die mittelst einer abgebogenen Röhre durch Wasser abgesperrt war, der Phosphor befand.

Dieser Theil der Röhre ragte durch eine durchbohrte Thüre in das finstere Zimmer, während der andere Theil, so wie der ganze übrige Apparat ausser demselben sich befand

Der Phosphor leuchtete noch fort, selbst nachdem das Gas länger als 6 Stunden ununterbrochen durch den Apparat strömte, und würde sehr wahrscheinlich so lange fortgeleuchtet haben als Phosphor in der Röhre vorhanden war. Als aber das Kupfer bis zum schwachen Glühen erhitzt war, verlöschte der Phosphor sehr bald, liess man dasselbe aber wieder erkalten, so fing es auch sogleich mit der früheren Lebhaftigkeit zu leuchten an.

So lange das Kupfer erhitzt wird, d. h. Sauerstoff aufnimmt, also während der Phosphor nicht leuchtet, leuchtet der Kork, durch welchen das in das Wasser getauchte Rohr geht, an seiner inneren Fläche, bei raschem Gasstrome leuchten auch die entweichenden Gasblasen; so wie aber das Kupfer erkaltet und der Phosphor wieder leuchtet, ist auch am Korke kein Leuchten mehr wahrzunehmen. Wenn nämlich der Phosphor nicht leuchtet, so kann der wegströmende Wasserstoff Phosphorgas aufnehmen, an der inneren Fläche des Korkes befindet sich aber, durch Diffusion, immer eine dünne Schichte Sauerstoff, welche das Leuchten desselben verursacht. Sobald aber der Phosphor zu leuchten beginnt, consummirt er selbst die geringe Menge des in dem Gase enthaltenen Sauerstoffes und bis zu dem Kork gelangt kein Phosphorgas mehr.

Dieser ganze Versuch ist für sich so sprechend und so entscheidend gegen die Ansicht, dass es ein Leuchten durch Verdunstung gebe, dass er keiner weiteren Erläuterung bedarf, er zeigt aber auch ganz deutlich die Ursache, welche Marchand zu einem falschen Schlusse verleitete. Da derselbe nämlich hinter der mit Platinschwamm gefüllten Röhre, welche die Beseitigung der kleinen Menge von, dem Wasserstoffgas beigemengten Sauerstoffe durch Wasserbildung bewirken sollte und wohl auch bewirkte, noch eine Chlorcalciumröhre anbrachte, was mindestens die Anwendung von zwei Kautschukröhrchen und vier Korken erforderte: so war dadurch hinreichend Gelegenheit für Zutritt von Sauerstoff gegeben, um das in seinen Versuchen unausgesetzt fortdauernde Leuchten zu erklären.

Was die übrigen Einwendungen Marchand's gegen Fischer's Versuche im Ganzen genommen betrifft, so muss ich hierüber auf

meine Abhandlung selbst verweisen. Jedenfalls glaube ich, ist man nach dem hier Angeführten zu dem Schlusse berechtiget: Dass es nicht zweierlei Ursachen für das Leuchten des Phosphors gibt, sondern dass dieses ganz allein der Oxydation desselben zuzuschreiben ist; es ist der erste Grad der Verbrennung, deren dieser Körper fähig ist, bei dem die sogenannte phosphatische Säure, entweder ein Gemenge von unterphosphoriger Säure und Phosphorsäure, oder eine bestimmte, jedoch sehr leicht in diese beiden Körper zerfallende Verbindung, gebildet wird.

GESCHÄFTSBERICHT

der

k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Im Juli 1852.

Eingegangene Beobachtungen:

3. Juli. Vom Herrn Dr. Stropnitzki in Strakonitz. Juni 1852.
3. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Adelsberg, Juni 1852.
3. „ Vom Hrn. Wundarzt Brendl in Starkenbach. Juni 1852.
4. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Cilli. Juni 1852.
4. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Mürzzuschlag. Juni 1852.
4. „ Vom Hrn. Cooperator Aichholzer in Obergörjach. Juni 1852.
5. „ Vom Hrn. Dr. Krziž in Saybusch. Juni 1852.
5. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Gratz. Juni 1852.
9. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Laibach. Juni 1852.
9. „ Vom Hrn. Direct. Bayr in Schlössl. Juni 1852.
10. „ Vom Hrn. Dr. Kržisch in Holitsch. Juni 1852.
11. „ Vom Hrn. Prof. Königsberger in Salzburg. April, Mai, Juni 1852.
12. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Olmütz. Juni 1852.
12. „ Vom Hrn. Prof. Columbus in Linz. Juni 1852.
12. „ Vom Hrn. Beneficiaten Hartmayr in Kirchschlag. Juni 1852.
15. „ Vom Hrn. Dir. Soucha in Zavalje. Juni 1852.
16. „ Vom Hrn. Apoth. Spillmann in Aussee. Juni 1852.
16. „ Vom Hrn. Oberbergschaffer v. Roithberg in Alt-Aussee. Juni 1852.
17. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Pressburg. Juni 1852.
21. „ Vom Hrn. Dir. Weisse in Krakau. Mai und Juni 1852.
22. „ Vom Hrn. Dir. Zawadski in Lemberg. Mai 1852.

VERZEICHNISS

DER

EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Juli.)

Académie d'Archéologie de Belgique. Annales, Vol. IX, 2.

Accademia pontificia de' nuovi Lincei. Tom. I und anno IV, sessione 8°.

Akademie, kön. bayrische. Abhandlungen der philos.-histor. Classe. Vol. I, 3.

— Abhandlungen der mathem.-physik. Classe. Vol. VI, 3.

Archiv der Mathematik und Physik, von Dr. Grunert. Vol. XVIII, Nr. 2, 3.

Babbage, Laws of mechanical notation s. l. etd.

Bouthors, M. A., Coutumes locales du Bailliage d'Amiens redigées en 1507. Vol. I, II. Amiens 1845; 8°.

Curtius, Georg, Griechische Schulgrammatik. Prag 1852; 8°.

Eisenlohr, Otto, Vollständige Auflösung der cubischen Gleichungen durch die Methode der Wurzeldifferenzen s. l. etd.

— Untersuchungen über den Zusammenhang des Barometerstandes mit der Witterung im Winter. Karlsruhe 1852; 8°.

Freisauff v. Neudegg, Felix, das fortschreitende Bewegungsprincip für Dampf- und Eisenbahn-Wagen etc. Wien 1852; 4°.

Gesellschaft, naturforschende, in Danzig. Neueste Schriften. Bd. IV, Heft 4.

Gesellschaft, physik.-medicinische, in Würzburg. Verhandlungen. Bd. III, 1.

Holmboe, Chr. Andr., det norske Sprogs vaesentligste Ordforroad.

Hopkins, Will., Address, delivred of the anniversary meeting of the geolog. society of London. London 1852; 8°.

— On the causes which may have produced changes in the earths superficial temperature. London 1852; 8°.

Jena, Universitätsschriften a. d. J. 1851, 1852; 4°.

Karsten, G., die Fortschritte der Physik im Jahre 1847. Berlin 1849; 8°.

Lancet, nederlandsch, N. 9, 10.

Liais, Emmanuel, Mémoire sur la substitution des électromoteurs aux machines à vapeur. Paris 1852; 8°.

— Notes sur les observations faites à Cherbourg pendent l'éclipse du 28 Juillet 1851. Cherbourg 1851; 8°.

Lotos, Nr. 6.

Löwen, Universitätsschriften a. d. J. 1851.

Louvain, Annuaire de l'université. 1852; 12°.

Maatschappij, Hollandsche der Wetenschappen te Haarlem. Historische en letterkundige Verhandelingen. Deel I. Haarlem 1852; 4°.

Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Herausgegeben von der Direction der administrativen Statistik. Wien Jahrg. I, H. 1, Wien 1852: 8°.

Nève, Felix, Revue des sources nouvelles pour l'étude de l'antiquité chrétienne en Orient. Louvain 1852; 8°.

— Note sur un lexique hébreu qu'a publié à Louvain en 1615 Jos. Abudacinus. 2. ed. Louvain; 12°.

Patellani, Sullo studio veterinario. Milano 1852; 8°.

Pigeaux, J., Traité pratique des maladies des vaisseaux. Paris 1843.

Plantamour, E., Resumé des observations thermométriques ect. fait à l'observatoire de Genève et au grand St. Bernard. Genève 1851; 4°.

Reymond du Bois, Untersuchungen über thierische Elektricität. Zweite Fortsetzung. Berlin 1851; 8°.

Rigollot, Catalogue de l'oeuvre de Léonard de Vinci. Paris 1849; 8.

— Essai sur le Giorgion. Amiens 1852; 8°.

Šafařik, P. T., Památky dřevního písemnictví j ihoslovanův. Praže 1851; 8°.

Scarpellini-Fabri, E., Sopra i lavori chimico-farmaceutici del professore P. Peretti. Roma. 1850; 8°.

— Influenza della scienza sui prodotti dell' industria. (Album di Roma, XVIII.) 8°.

Selskabs, K., Danske Videnskaberness. Oversigt over det Forhandlinger 1851.

Selskab, K., Skriften. Naturvidensk. Afdeling. Vol. II.
— Forhandlinger 1849.
Simony, Friedrich, Panorama des Schaafberges nächst Ischl in Oberösterreich. Wien; Fol.
Société des Antiquaires de Picardie, Bulletins Tom. II, III. 1850, 1851, Nr. 1—4. Amiens; 8°.
— Mémoires, I. Sér., Tom. 1—3, 6—10; II. Sér., Tom. 1. Amiens; 1838—51; 8°.
— Statute et règlement. 8°.
Society geological. Quarterly journal. No. 30.
Venerio, Girolamo, Osservazioni meteorologiche fatte in Udine ne Friuli pel Quarantennio 1803—40. Udine 1851; 4°.
Verein, historischer, der fünf Orte Lucern etc. der Geschichtsfreunde. Nr. 8.
— naturwissenschaftl., in Hamburg, Abhandlungen Bd. II, 2.
— für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Jahrbücher. Wiesbaden, Nr. 1—7. 8°.
— naturforschender, zu Riga, Correspondenzblatt. 1851. Nr. 3—8.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

IX. BAND.

III. HEFT. — OCTOBER.

JAHRGANG 1852.

10.8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 132.

SITZUNG VOM 7. OCTOBER 1852.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel etc. übersandte mit Erlass vom 22. Juli 1852, Zahl 1674, einen neuerlichen durch die königl. grossbritannische Regierung veröffentlichten Bericht über die Expeditionen zur Aufsuchung Franklin's, ferner mit Erlass vom 4. October d. J., Zahl 2230, fünf autographische Berichte Keppler's aus dem Linzer Museum, nebst einem, Keppler's Mappen von Oberösterreich betreffenden Acten-Auszuge.

Der k. k. General-Consul zu Beirut, Herr Dr. Gödel, übersandte ddo. 20. Juli eine Kiste mit Petrefacten aus Cypern und ddo. 3. August eine lebende männliche Antilope aus der Gegend des Euphrat. Die Antilope, ein ausgezeichnet schönes männliches Exemplar, wurde der k. k. Menagerie in Schönbrunn übergeben. — Die Petrefacten übernahm das w. M., Herr Director P. Partsch, für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet. Dasselbe wurde mit einer aus Rhodus von Herrn Hödenborg eingelangten Sendung von Petrefacten veranlasst.

Eingesendete Abhandlungen.

Beschreibung und mikroskopische Untersuchung zweier ägyptischer Mumien.

Von **Dr. Johann Czermak** in Prag.

(Mit Taf. XXXVI.)

Durch die gütige Vermittlung des Herrn Hofrathes Sacher-Masoch erhielt das physiologische Institut in Prag aus der Sammlung des böhmischen Museums zwei ägyptische Mumien zum Geschenke. Als Assistent des genannten Institutes hatte ich Gelegenheit, diese beiden Antiquitäten, welche mein Interesse in vielfacher Beziehung erregten, genauer zu untersuchen. Was ich gefunden und beobachtet habe, ist in Folgendem mitgetheilt, und wird, wie ich hoffe, als ein

Beitrag zur Vervollständigung der Kenntnisse von den Mumien Ägyptens nicht unwillkommen sein. Über den Fundort und die übrigen Verhältnisse unserer beiden Exemplare habe ich leider nichts ermitteln können, was in archäologischer Beziehung von Bedeutung wäre. Man weiss von ihnen nur, dass sie zu sehr verschiedenen Zeiten nach Prag gebracht wurden und seit einer langen Reihe von Jahren im Besitze des böhmischen Museums sind. In unser Institut kamen sie im Frühjahr 1851, verpackt in einer einfachen Kiste. Der Sarkophag, welcher die eine der Mumien eingeschlossen haben soll, ist in der Sammlung des Museums geblieben.

I.

Die grössere der beiden Mumien war noch vollständig in ihren Binden eingewickelt. Es mochten höchstens die oberflächlichsten fehlen, welche vielleicht auch in diesem Falle beschrieben und verziert waren (Zierbinden).

Die kleinere Mumie hingegen musste schon früher einmal einer ziemlich rohen Untersuchung unterlegen sein und war zum Theil abgewickelt und zerbrochen. Sie erschien weniger gut conservirt, woran wohl die Zerstörung des Zusammenhanges und der Einfluss des wechselnden Klimas die meiste Schuld haben mag. Der Kopf war bei jener früheren Untersuchung vom Rumpfe getrennt, das Gesicht bis auf die Knochen entblösst und der Thorax von hinten geöffnet worden. Sämmtliche Hals-, fast alle Brustwirbel nebst den Rippen, dem Brustbeine, den Schulterblättern und Schlüsselbeinen fehlten, so dass in der Brustgegend nichts übrig blieb, als vorne die über einen Zoll dicke Lage der einhüllenden Binden, welche seitlich die beiden Arme in ihrer ursprünglichen Stellung mit einschloss. In der Bauchgegend war ein tiefes Loch in die Hüllen gegraben; wahrscheinlich hatte man damals nach einer Papyrus-Rolle oder sonst einer Beigabe gesucht.

Die Art der Einwickelung konnte ich namentlich an der grösseren Mumie genau studiren. Es folgte, Lage auf Lage, bald eine Menge schmaler Binden, regelmässig und symmetrisch gewickelt, bald ein grösserer Lappen, der sich über ganze Körpertheile ausdehnte und hie und da Ballen von Fetzen überdeckte, mit welchen die übriggebliebenen Vertiefungen ausgestopft waren. Über die verschiedenen Arten der Wicklung sind schon von mehreren Autoren, welchen ein grösseres Material zu Gebote stand, sehr detaillirte

Angaben gemacht worden, und ich verweise um so mehr auf dieselben, als ich über diesen Punkt nichts Neues beizubringen wüsste.

Die Menge des zur Einwicklung einer Mumie verwendeten Materials ist sehr bedeutend und es muss die für die Hunderttausende von Mumien aufgebrauchte Gesammtmenge eine abenteuerliche Summe geben. Nach der Masse die ich selbst von der grösseren Mumie abgewickelt habe, kann ich die Angabe des bekannten Reisenden F. W. Sieber [1]), nach welcher 500 bis 4000 Ellen Stoff verbraucht wurden, nicht für übertrieben halten.

Das Gewebe der Lappen und Binden, in welche unsere beiden Mumien eingewickelt waren, ist ziemlich grob, aber sehr gleich gearbeitet. Ich habe die Fasern desselben mikroskopisch und chemisch untersucht. Sie waren nicht platt und drehten sich unter Wasser nicht spiralig zusammen, wie die Fasern der Baumwolle; sie waren vielmehr gerade gestreckt und rundlich, und stimmten auch sonst mit den Bastzellen des Leines und des Hanfes überein. Im Durchschnitt haben sie einen Durchmesser von 0·006—0·008 W. L., doch kommen auch dickere von 0·012‴ und viel feinere von 0·004‴ vor. Mit Jod und Schwefelsäure behandelt, quollen die Fasern rasch auf und färbten sich schön blau; der Primordialschlauch setzte sich sehr deutlich als ein braungelber Faden von den blauen Verdickungsschichten ab, welche in ziemlich regelmässigen Abständen ringförmig eingeschnürt waren. Das Verhalten gegen diese Reagentien unterscheidet die Fasern nun auch von jenen des Hanfes und vervollständigt ihre Übereinstimmung mit denen des Leins. (Vgl. die Pflanzenzelle, den inneren Bau und das Leben der Gewächse von Dr. Schacht, Berlin 1852, pag. 214—217; ferner Taf. IX, Fig. 10.) Demnach muss ich das fragliche Gewebe an unseren Mumien für Leinwand erklären.

Jomard [2]) findet zwar (wie er glaubt in Übereinstimmung mit Herodot, welcher überall, wo von dem Zeuge zum Einwickeln der Mumien die Rede ist, den Ausdruck Byssus braucht), dass das

---

[1]) F. W. Sieber: Beschreibendes Verzeichniss der in den Jahren 1817 und 1818 auf einer Reise durch Creta, Ägypten und Palestina gesammelten Alterthümer etc., nebst einer Abhandlung über ägyptische Mumien. Wien 1820.

[2]) *Description de l'Egypte, seconde édition, Paris 1821, tom. III, p. 71.*

Gewebe durchgängig aus Baumwolle gemacht sei, allein er gibt doch auch eine Ausnahme von der Regel zu. Die Mumien aus den Katakomben von Philae sind nämlich nach seiner Beschreibung in überaus grobe Flachsleinwand gewickelt. Rouyer [1]) behauptet entgegen Caylus und Rouelle, dass das Gewebe nicht immer ein Baumwollenstoff, sondern sehr häufig Leinwand sei. Gerade die mit mehr Sorgfalt behandelten Mumien, so auch jene des Ibis, sind nach ihm meist in Leinwand eingewickelt.

Thomson und Bauer [2]) endlich wollen bei der mikroskopischen Untersuchung einer überaus grossen Menge von Proben der verschiedensten Gewebe, welche an den Mumien gefunden wurden, auch nicht eine Baumwollenfaser erkannt haben und erklären alles Mumienzeug für Leinwand, den Byssus der Alten aber demgemäss für Flachs. (Vgl. hierüber bes. C. Ritters: Über die geograph. Verbreitung der Baumwolle und ihr Verhältniss zur Industrie der Völker alter und neuer Zeit, I. Abschnitt, S. 19. Berlin 1852, bei Dümmler.)

Von Papyrus-Rollen, Amuleten und dgl., fand ich weder bei der grösseren noch bei der kleineren Mumie eine Spur; es wäre denn ein lose um den linken Oberarm der ersteren gebundenes Strickchen, von welchem in keiner der mir bekannten einschlägigen Schriften Erwähnung geschieht, hierher zu rechnen. Die kleinere Mumie könnte möglicher Weise schon früher dieser Dinge beraubt worden sein. Übrigens sind namentlich die Papyrus-Rollen selten genug und scheinen nur besonders ausgezeichneten Personen, unter welche unsere beiden Mumien wohl nicht gehört haben, beigegeben worden zu sein. Es darf desshalb gar nicht Wunder nehmen, wenn diese interessanten Beigaben fehlen.

Nach völliger Enthüllung ergab sich die grössere Mumie als der Körper eines erwachsenen weiblichen Individuums, die kleinere als der eines Knaben von etwa 15 Jahren. Ich habe schon oben angegeben, in welchem Zustande sich die kleinere Mumie befand, als ich sie zur Untersuchung bekam. Trotz der beschriebenen Zerstörung war ich jedoch nichts destoweniger im Stande, die

---

[1]) *Description de l'Egypte, seconde édition, Paris 1822, tom. VI, p. 477.*

[2]) Thomson: Über das Gewebe an den ägyptischen Mumien. Liebig's Ann. Band 69.

wesentlichsten Verhältnisse mit Sicherheit zu ermitteln. Zum Theil verdanke ich gerade diesem Umstande einige wichtige Aufschlüsse, über die Erhaltung der Structur verschiedener Gewebe, welche nur durch die, an diesem Exemplare eben gestattete, rücksichtslosere Untersuchung zu erhalten waren.

Die Grösse des Knaben vom Scheitel bis zur Sohle habe ich annähernd auf 1·35 Meter bestimmt.

Die Stellung, in welcher derselbe mumificirt und eingewickelt worden war, liess sich aus der relativen Lage der vorhandenen Theile im Allgemeinen ganz gut erkennen. Ob der abgetrennte Kopf auf der nicht mehr vorhandenen Halswirbelsäule etwas nach vorne geneigt war, konnte freilich auf keine Weise ermittelt werden, ist aber wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen. Der Rumpf und die Beine sind gerade gestreckt; die letzteren einander wohl genähert doch nicht bis zur Berührung, indem zunächst nicht nur jedes Bein, sondern auch jeder Fuss für sich mit Leinwand umwickelt worden war [1]). Die Arme sind gleichfalls gerade gestreckt, dabei aber nach vorne und einwärts gerichtet, so dass sich die Hände über der Schoossgegend kreuzen. Nach Sieber (a. a. O., S. 18) findet man gewöhnlich daselbst, zwischen den zusammengeneigten Händen, jene merkwürdigen Papyrus-Rollen, welche die Biographie des Verstorbenen enthalten sollen; seltener trifft man sie in den Achselgruben oder an den Füssen an — falls sie überhaupt vorhanden sind.

Die Haut und die von ihr bedeckten Weichtheile waren zu mehr oder weniger dicken pergamentartigen Schienen zusammengetrocknet, welche aussen schmutzig dunkelbraun, auf der Innenfläche hellbraun, ja selbst weisslich gefärbt erschienen, und vielfach geborsten, den Knochen fast überall nur lose auflagen. Die äusseren Geschlechtstheile waren auffallend gut conservirt. Namentlich der Penis, welcher seine eigene, einfache Hülle und um diese, der Eichel entsprechend, einen abziehbaren Ring von Leinwandstreifen hatte, zeigte sich vollkommen erhalten. Seine Länge betrug über 4 Centimeter, seine Dicke etwa 1 Centimeter, die Lichtung der Harnröhre 1 Millimeter. Die *glans* war nicht abgesetzt, doch konnte ich auch von einem Präputium nichts bemerken, welches den freien Rand

[1]) Selbst jede einzelne Zehe fand ich mit Bindfaden umwickelt. Ähnliches berichtete Jomard (a. a. O., S. 70) u. A.

derselben hätte überdecken können. Übrigens hat man in Ägypten, wie es scheint ganz allgemein, an den 14jährigen Knaben die Beschneidung vorgenommen [1]), und der Mangel der Vorhaut würde nur darauf hindeuten, dass dieser Knabe über 14 Jahre alt war. An Querschnitten des Penis, welche in Wasser aufgeweicht waren, konnte ich die *Corpora cavernosa penis* und den Schwellkörper der Harnröhre mit unbewaffnetem Auge deutlich unterscheiden.

Von einer Vergoldung oder Färbung der Genitalien war durchaus nichts wahrzunehmen. Der Mangel dieser sonderbar angebrachten Verzierung zeugt entweder für die wenig ausgezeichnete sociale Stellung des betreffenden Individuums, oder es erklärt sich derselbe durch das jugendliche Alter des Mumificirten. Möglicher Weise könnte dies Exemplar aber auch aus einer Zeit stammen, wo das Vergolden und Färben der Cadaver noch nicht oder nicht mehr Mode war.

Die vordere Bauchwand hatte, offenbar durch die erwähnte Zerstörung der deckenden Binden, sehr gelitten und brach trotz der vorsichtigsten Behandlung ein. Ich kann desshalb nicht mit Bestimmtheit angeben, ob in derselben eine Öffnung, behufs der Entfernung der Eingeweide, bestanden hat oder nicht.

In der Beckenhöhle fand ich eine schwarze, poröse, schlackenartige Masse, welche auf dem durch eine grosse Öffnung in der Dammgegend hereingestopften Leinwandpfropf aufsass und nach vorne in beide *foramina obturata* reichte. Die hintere obere Partie dieser Schlacke nahm eine compacte aber weichere, braungefärbte Substanz ein.

Die fraglichen Massen, welche offenbar anstatt der Eingeweide in den Bauch gebracht worden waren, füllten die Beckenhöhle nicht ganz aus, und lagen ziemlich lose in dem bezeichneten Raume, so dass ihre Entfernung keine Schwierigkeiten verursachte. Auf dem Platinblech geglüht, verflüchtigten sie sich bis auf einen unbedeutenden Rückstand.

Von den Weichtheilen des Kopfes war nach jener früheren, rohen Untersuchung nichts übrig geblieben, als die pergamentartig

[1]) Jomard citirt als Gewährsmann für diese Sitte der alten Ägypter den heiligen Ambrosius (a. a. O., p. 83), welcher, bezüglich der Mädchen, ähnliches berichtet: „. . . *et feminae apud eos eodem anno (sc. decimo quarto) circumcidi feruntur; quod ab eo videlicet anno incipiat flagrare passio virilis et feminarum menstrua sumant exordia.*"

zusammengetrocknete Kopfschwarte und die beiden sehr wohl erhaltenen, 45 Millimeter langen und 28 Mm. breiten, zierlich gerundeten Ohren, an welchen *Helix* und *Antihelix*, die *Crura furcata*, *Tragus* und *Antitragus* mit aller Deutlichkeit zu sehen sind.

Die Lage des Ohres bietet ebenso wenig als jene des äusseren Gehörganges die geringste Abweichung von der Norm dar. Es ist bekannt, dass man eine Zeit lang die höhere Lage des Ohres, welche in den Darstellungen der bildenden Künste Ägyptens oft bis zur Caricatur gesteigert ist, als eine Eigenthümlichkeit im ethnographischen Charakter der alten Ägypter angesehen hat. Nach Morton's [1]) ausgedehnten Untersuchungen, mit welchen meine Beobachtungen an unseren beiden Mumien übereinstimmen, ist der knöcherne äussere Gehörgang weder höher noch tiefer angebracht, als bei anderen Racen. Die höhere Lage des Ohres, falls sie die natürliche Erklärung des schon von Winkelmann an den menschlichen Darstellungen der alten Ägypter bemerkten Proportionsfehler wirklich abgeben sollte, könnte sich demnach nur auf die äusseren knorpeligen Theile beziehen. Aber auch diese zeigen durchaus nichts Abweichendes, weder in der Gestalt, noch in der Lage. Morton bemerkt zwar, dass sich durch das Zusammentrocknen der Weichtheile das Lagenverhältniss des Ohres an den Mumien etwas geändert haben könnte, allein er scheint, mit Recht, selbst nicht viel Gewicht auf diesen Einwurf gelegt zu haben. Übrigens führt er auch an, dass der besprochene Fehler in der Zeichnung, an den Köpfen aller Nationen, welche auf den ägyptischen Gemälden vorkommen, häufig zu sehen sei. (Vgl. a. a. O. Plate XIV.)

Von den Haaren fand ich nach sorgfältiger Untersuchung einzelne rothbraun gefärbte Reste auf der Kopfhaut; in feinen Durchschnitten der aufgeweichten Schwarte konnte ich sie in grösserer Anzahl entdecken. Das Kopfhaar war an diesem Exemplar keinesfalls rasirt worden. Es wurde vielmehr ohne Zweifel erst von später eingedrungenen Insecten zum grössten Theil zerstört. Schamhaare waren nicht vorhanden.

Die Untersuchung der Zähne war mir wegen des jugendlichen Alters dieses Individuums von besonderem Interesse. Es ist bekannt,

[1]) *Crania aegyptiaca; or observations on egyptian Ethnography, derived from Anatomy, History and the Monuments, by S. G. Morton M. D. London, 1844.*

dass Blumenbach wiederholt auf die eigenthümliche Form der stark abgenutzten Zähne der Mumien aufmerksam gemacht und die Vermuthung ausgesprochen hat, dass dieselbe kaum genügend durch das blosse Abschleifen beim Kauen harter Nahrung erklärt werden möchte, sondern ihren Grund wohl in einer ursprünglich verschiedenen Bildung der Zähne habe. Prichard [1]) u. A. fanden diese Conjectur, welche bei der Wichtigkeit des Gegenstandes alle Berücksichtigung verdiente, durch die Untersuchung von Kindermumien völlig unbegründet, indem bei diesen alle Zähne, sowohl die bleibenden als die Milchzähne, genau denen anderer Kinder des gleichen Alters ähnlich waren, und kamen zu der Überzeugung, dass das besondere Aussehen der Zähne Erwachsener von der Beschaffenheit ihrer Nahrungsmittel abhängen muss, wenn es nicht etwa durch Abfeilen oder eine analoge Gewohnheit hervorgebracht wurde.

An unserem Schädel waren die Zähne vollzählig, wohlerhalten und in sehr geringem Masse abgenutzt; ich kann daher einen nicht unwichtigen Beitrag zur Entscheidung der angeregten Frage liefern, indem das Alter des Knaben vielleicht gerade das passendste zu der betreffenden Untersuchung sein möchte. Ich fand im Ganzen 28 Zähne, von denen 14 auf den Oberkiefer und 14 auf den Unterkiefer kommen. Von den letzten Mahlzähnen (den sogenannten Weisheitszähnen) konnte ich im Oberkiefer keine Spur entdecken, im Unterkiefer waren sie wohl schon angelegt, aber noch nicht durchgebrochen. Die Schneidezähne hatten meisselartig zugeschärfte Kronen, mit vorderer convexer, und hinterer concaver Fläche wie gewöhnlich; die Eckzähne konisch zugespitzte Kronen, und an der hinteren Seite eine flache mittlere Leiste; die Backenzähne zeigten auf der Kaufläche einen äusseren und einen inneren Höcker, die Mahlzähne 4—5 Höcker. Auch die Dimensionen der Kronen und Hälse der Zähne waren die gewöhnlichen. Kurz, ich fand nicht die geringste Abweichung vom normalen Zahnbau, welche man als eine besondere Eigenthümlichkeit hätte bezeichnen können.

Die Abnützung der sehr dicht an einander stehenden Zähne deutet trotz ihres geringen Grades bei der Jugend des Individuums auf sehr harte Nahrungsmittel, vielleicht auch auf die relative Weichheit der

---

[1]) J. C. Prichard: Naturgeschichte des Menschengeschlechts, Leipzig 1840, Bd. II, S. 265 u. f.

Schmelzsubstanz. Die Zähne des Unterkiefers zeigten sich mehr abgenutzt als jene des Oberkiefers, was mit der freien Beweglichkeit des ersteren im Zusammenhang steht. Die unteren Schneidezähne waren etwas schräg von hinten und oben, nach vorne und unten abgeschliffen, die oberen Schneidezähne aber dem entsprechend auf ihrer hinteren concaven Fläche ausgewetzt, und an der Schneide schräg von vorne nach hinten und oben abgestutzt. Die *substantia tubulosa* sah an den Stellen, wo der Schmelzüberzug bereits durchgerieben war, als ein schmaler gelber Querstrich hervor. Die unteren Eckzähne trugen nach aussen und vorne auf ihrer Spitze eine abschüssige Facette, die oberen nach hinten und innen. Das kaum entblösste Zahnbein markirte sich als ein gelber Punkt. Die Höcker der Backen- und Mahlzähne waren, in sehr verschiedenem Grade, quer angeschliffen. Auf der rechten Seite, namentlich im Unterkiefer, hatten sie mehr gelitten als auf der anderen Seite. Dies Verhalten und die Richtung und Lage sämmtlicher Abnützungsflächen beweisen, dass der Knabe meist auf der rechten Seite gekaut hat. — Schliesslich erlaube ich mir noch die Bemerkung, dass, obgleich die oben angeführten Untersuchungen an Kindermumien und meine eben mitgetheilte Beobachtung keinen Zweifel über den normalen, gewöhnlichen Charakter des Zahnbaues dieser Exemplare lassen, dennoch eine weitere Berücksichtigung des Gegenstandes nothwendig ist, weil wir, namentlich seit Morton's umfassenden Arbeiten, mit Bestimmtheit wissen, dass die Mumien sehr verschiedenen Racen angehören.

Die Knochen, welche zum grossen Theil fast vollkommen skeletisirt waren, trugen das Gepräge des jugendlichen Alters unverkennbar an sich. Die Mehrzahl der Epiphysen war noch nicht mit den Diaphysen verwachsen. Auch die paarigen Beckenknochen, welche in der Gelenkpfanne für den Kopf des Oberschenkels zusammenstossen, um daselbst später innig mit einander zu verwachsen, waren vollkommen getrennt. Am Schädel hatte die Vereinigung des Keilbeinkörpers und des Basilartheiles des Hinterhauptbeines noch nicht Statt gefunden.

Als Spuren der Trennung des Stirnbeines in zwei seitliche Hälften und der anfänglichen Selbstständigkeit des Zwischenkiefers, fanden sich über der Nasenwurzel eine senkrechtstehende, rudimentäre Nath, auf dem harten Gaumen zwei vom *foramen incisivum* nach aussen ziehende feine Spalten. Die Stirnhöhlen sind

mässig entwickelt. Die Schädelknochen, welche nach Einigen bei den alten Ägyptern auffallend massiv und fest gewesen sein sollen, boten hinsichtlich ihrer Dicke durchaus nichts Abweichendes dar.

Morton, welchem ein bedeutendes Material zu Gebote stand, sagt über die Beschaffenheit der Mumienschädel: *„the structure of the cranial bones is as thin and delicate as in the European, and a ponderous skull is of unfrequent occurrence.“* Hiernach wären die Dicke und Schwere der Schädelknochen als rein individuelle Eigenthümlichkeiten aufzufassen.

Die Formen des Schädels sind ausnehmend rein und schön. Von obenher betrachtet, stellt sich der Umriss des Schädels als ein Oval dar. Die Gesichtsknochen werden bei dieser Ansicht völlig von der mächtig entwickelten Hirnschale verdeckt, und nur die Nasenbeine und die Anfänge der Jochbogen ragen an der vorderen Peripherie ganz unbedeutend hervor. Die grösste Länge des Schädels von der *glabella* bis zum Höcker des Hinterhauptbeines beträgt = 0·176 Meter; die grösste Breite fällt nach vorne und unten vom Scheitelbeinhöcker und misst = 0·142 Meter. Der Umfang des Schädels ist = 0·512 Meter, und die grösste Höhe, von der vorderen Peripherie des *for. magnum* bis zum Scheitel = 0·136 Meter.

Bei der Seitenansicht bemerkt man keine Spur von Prognathismus. Das Gesicht ist verhältnissmässig klein und die Kiefer nicht im mindesten vorgestreckt. An der Nasenwurzel biegt sich die Profillinie sehr unbedeutend ein. Von der Nath zwischen den Nasenbeinen und dem Stirnbeine bis zum unteren Rande der Alveolen der Schneidezähne beträgt die Entfernung 0·064 Meter. Die Höhe des Alveolarfortsatzes von der *spina nasalis anterior inferior* bis zu seinem unteren Rande ist = 0·016 Meter. Der Gesichtswinkel erreicht fast 90°. Von vorne betrachtet ist das flache Gesicht auf seine Länge ziemlich breit. Besonders auffallend ist die Breite der wenig gewölbten Nasenwurzel (= 0·026 Meter). Die geräumigen Augenhöhlen stehen weit aus einander. Die Entfernung der beiden Jochbeine beträgt 0·105 Meter, der Abstand der höchsten Punkte der Jochbogen = 0·125 Meter.

Die Gestalt des Unterkiefers zeigt nichts Auffallendes. Vom *Condylus* bis zum hinteren Kieferwinkel habe ich 0·051 Meter gemessen, vom Kinnwinkel senkrecht hinauf zum Rande der Alveolen = 0·027 Meter.

Nach der Schädelform muss ich diese Mumien in die Abtheilung der *Gentes dolichocephalae orthognathae* stellen. Herr Prof. Retzius aus Stockholm, hat während seines letzten Besuches in Prag den Schädel gesehen und ist derselben Meinung. Die von ihm [1]) früher beschriebenen Mumienschädel stimmen in ihren Formen nicht vollkommen mit dem in Rede stehenden überein, indem dieselben weit mehr an den Negertypus erinnern und mit Wahrscheinlichkeit „Kopten oder den uralten Einwohnern Ägyptens angehört haben."

Die Race, zu welcher unser Schädel zu zählen ist, näher zu bestimmen, hat grosse Schwierigkeiten. Nach einer genauen Vergleichung desselben mit den zahlreichen Abbildungen, welche Morton (dessen wichtiges Werk über die *Crania aegyptiaca* mir durch die Güte des Herrn Prof. Retzius zugekommen war) von den, an den verschiedensten Orten gefundenen Mumienschädeln gibt, glaube ich jedoch, dass unser Schädel noch die meiste Übereinstimmung mit jenen Formen hat, welche Morton zu seinem „*Pelasgic Type*" rechnet.

Morton fand nämlich, dass die Mumienschädel theils zur Neger-Race, theils zur kaukasischen gehören und innerhalb dieser Grenzen mehrere Typen zeigen. Von der ersteren findet sich der echte „*Negro*"-Typus und ein weniger reiner, der „*Negroid*" genannt wird; von der letzteren der „*Pelasgic Type*," „*Semitic Type*" und „*Egyptian Type.*"

Schlüsslich muss ich noch erwähnen, dass an unserem Schädel nicht nur das Siebbein, sondern auch ansehnliche Stücke der benachbarten Knochen (Keilbein, Stirnbein [*pars horizontalis*], Oberkiefer, Thränenbein etc.) durch die Excerebration völlig zerstört worden sind. Der Vomer ist jedoch trotz dem fast ganz geblieben. Die ägyptischen Balsamirer haben nämlich, wie man seit langer Zeit weiss, das Gehirn meist entfernt und durch Harzmassen ersetzt. Dabei verfuhren sie auf verschiedene Art; entweder sie nahmen das Gehirn, wie in unserem Falle, durch die Nase heraus, oder sie bahnten sich durch die Weichtheile des Nackens einen Weg zum *foramen magnum* des Hinterhauptbeines und entfernten das Gehirn durch diese Öffnung. An vielen Mumien scheint das Gehirn jedoch nicht berührt worden zu sein.

[1]) Prof. A. Retzius: Über die Form des Knochengerüstes des Kopfes bei den verschiedenen Völkern. Müll. Archiv 1848, S. 276.

Diese Verschiedenheiten scheinen theils durch die angewandte Sorgfalt und die Fortschritte in der Kunst des Balsamirens, theils durch Localgebräuche bedingt gewesen zu sein. Die Mumien von Theben haben das Siebbein meist zerstört, jene von Memphis seltener. Morton fand unter 26 der letzteren nur 5 mit durchlöcherter Nase. (A. a. O., S. 26.)

Die weibliche Mumie, welche im Allgemeinen besser erhalten war, als die so eben beschriebene, bot manches bemerkenswerthe Verhältniss dar. Ich lasse zunächst die Grössenbestimmungen folgen.

Sie mass vom Scheitel bis zur Sohle..... = 1·53 Meter.
Die Länge der Arme bis zu den Fingerspitzen betrug ..... = 0·695 „
Davon kommen 0·290 auf den Oberarm, 0·225 auf den Radius, und 0·180 auf die Hand.
Der Oberschenkel, vom grossen Trochanter angemessen, hatte eine Länge von..... = 0·400 „
Der Unterschenkel von ..... = 0·350 „
Der Fuss von der Ferse zur Spitze der grossen Zehe..... = 0·225 „
Von einer Schulterhöhe zur anderen..... = 0·300 „
Von einer *Spina anterior superior* des Darmbeines zur anderen ..... = 0·270 „
Der grösste Abstand der Darmbeinkämme..... = 0·300 „
Von der vorderen Fläche der Schambeinfuge zur hinteren des Kreuzbeines ..... = 0·150 „
Länge der Wirbelsäule..... = 0·645 „

Die Formen des Schädels weichen von jenen des oben beschriebenen in mehrfacher Hinsicht ab, doch finden sich im Allgemeinen übereinstimmende Verhältnisse.

Von obenher betrachtet, ist der Umriss ein von beiden Seiten abgeflachtes, mehr in die Länge gezogenes Oval. Das Gesicht ist bei dieser Ansicht dem Blicke völlig entzogen. Die grösste Länge (von der *glabella* zum Hinterhaupthöcker).... = 0·183 Meter.
Die grösste Breite, welche über und hinter die Ohren fällt ..... = 0·140 „
Der Umfang..... = 0·525 „
Die geringste Breite (= 0·105 Meter) ist vorne in der Schläfen-

gegend. Im Profil fällt das bedeutende Hervorstehen des Hinterhauptes auf, Der Gesichtswinkel ist ansehnlich gross, die Profillinie des Gesichts wenig geneigt. Die Kiefer sind nicht vorgestreckt. Das Individuum gehört also jedenfalls unter die dolichocephalischen Orthognathen. Von vorne betrachtet ergibt sich das Gesicht als sehr breit, im Verhältniss zu den merklich abgeflachten Schläfen. Die Länge des Gesichts vom Kinn bis zur Nasenwurzel = 0·105 Meter. Die Augen stehen weit aus einander; die Nasenwurzel ist auffallend breit, wenig gewölbt, aber aufgerichtet. Die Jochbeine stehen stark hervor, die Entfernung von einem zu dem anderen beträgt = 0·115 Meter. Die Jochbogen liegen 0·131 Meter aus einander. Von den durch Morton aufgestellten Typen scheint mir der ägyptische zu den vorliegenden Formen ziemlich zu passen, obschon das flache Gesicht nicht genug prominirt. Zur Neger-Race gehört weder dieser noch der andere Schädel, zum semitischen Typus eben so wenig, das ist gewiss.

Demnach bliebe die Wahl zwischen dem pelasgischen und ägyptischen Typus. Den Schädel des Knaben glaubte ich eher zum pelasgischen Typus stellen zu müssen, weil die Charaktere des ägyptischen noch weniger stimmen wollten. Morton sagt nämlich '*the Egyptian form differs from the Pelasgic in having a narrower and more receding forehead, while the face being more prominent, the facial angle is consequently less*'. Der Schädel des Weibes jedoch spielt durch seine seitliche Abflachung mehr in diese Formen herüber. Die Kreuzung der Racen einerseits und die noch immer nicht hinreichend festgestellten Charaktere der Typen andererseits machen das Schwankende der Bestimmung in diesem und in anderen Fällen begreiflich.

Die Übergangsformen liessen sich wohl mit grösserer Bestimmtheit unterbringen, wenn nur die Haupttypen besser charakterisirt wären und die ganze Methode der Untersuchung exacter wäre. Der Weg, welchen Retzius [1]) durch seine wichtigen Arbeiten angebahnt hat, scheint mir aus der bisherigen Unsicherheit herauszuführen. Auf die Betrachtung der Schädelformen darf sich jedoch die anthropologische Untersuchung nicht beschränken. Die Proportionen

[1]) Vergl. dieses Naturforschers zerstreute craniologischen Aufsätze in Müller's Archiv.

des Rumpfes und der Glieder müssen in gleicher Vollständigkeit behandelt und berücksichtiget werden. Carus hat in seiner *Physis* einen ganzen Abschnitt der Betrachtung der Grössenverhältnisse der Körpertheile gewidmet. In ähnlicher Weise würden alle Racen durchzuarbeiten sein. Als Resultat ergäbe sich dann wo möglich eine Anzahl mathematischer Formeln, welche der präcise Ausdruck für die charakteristischen Formen der Racen wären. —

Die Stellung, in welcher die Mumie eingewickelt worden war, ist die eines ausgestreckt Liegenden. Der Kopf ist etwas gehoben, wie wenn er auf einem Kissen ruhte. Der Rumpf und die Beine sind gerade gestreckt Die Arme, im Ellenbogengelenke leicht gebogen, laufen an den Seiten herunter, so dass die Hände mit der Palmarfläche an den Schenkeln liegen und der Mittelfinger jederseits bis gegen die Mitte des Femur reicht. Dies ist die gewöhnliche Richtung der Arme bei weiblichen Mumien; die Männer hatten meist die Arme über der Brust gekreuzt [1]). Zwischen den zusammengeneigten Beinen bleibt wegen der Breite des Beckens ein dreieckiger Raum, dessen Spitze nach abwärts sieht. Die Ferse des linken Fusses ist stark nach innen gedreht.

Die Haut und die Weichtheile sind ziemlich stark zusammengetrocknet und bilden eine feste, lederartige Masse, welche auf der Oberfläche schmutzig schwarzbraun gefärbt ist und nirgends eine Spur von Vergoldung oder Bemalung zeigt. An ihr bemerkt man deutliche Eindrücke der festgeschnürten Binden, und zahlreiche Falten und Runzeln. Ihr Zusammenhang mit den Knochen ist meist noch sehr innig, es finden sich keine so ausgedehnten leeren Zwischenräume unter den Weichtheilen, wie an dem zuerst beschriebenen Exemplare.

Die Ohren sind, wie schon oben bemerkt wurde, an ihrem gewöhnlichen Platze und vollkommen erhalten. Das Ohrläppchen reicht ziemlich tief herunter und steht, wie die ganze Ohrmuschel, nach hinten frei ab. Die Ohren erscheinen lang und schmal.

Die Nase zeigt deutliche Spuren, dass die Excerebration durch dieselbe vorgenommen worden ist. Der knorpelige Theil ist etwas eingesunken, plattgedrückt und deckt, wie eine Klappe, den Eingang zur Nasenhöhle, doch so, dass ein rechtes grösseres und ein linkes

[1]) Jomard a. a. O., S. 86.

kleineres Nasenloch gebildet wird. Die unteren Ränder der *ossa nasalia* springen auf dem Nasenrücken etwas vor.

Die Lippen schliessen fest aufeinander; die untere deckt die obere. Die Mundwinkel stehen tief und die Lippenspalte erhält dadurch die Gestalt eines bogenförmigen, seichten Einschnittes, dessen Concavität nach abwärts sieht. Die Mundhöhle musste ich uneröffnet lassen.

Die oberen Augenlieder sind stark gewölbt und haben ihre Cilien. Der Raum zwischen dem eingesunkenen Auge und den Liedern ist mit Harz ausgefüllt. Die unteren Lieder kehren ihren freien Rand nach einwärts. Die Liedspalten, welche jedenfalls lang geschlitzt waren, sind daher nicht geschlossen, obgleich die oberen Augenlieder herabgelassen sind.

Die Brüste stellen zwei nach unten abgerundete, platte, runzelige Hautfalten dar, welche bis zur siebenten Rippe herabreichen. Sie sind in diesem Falle durch die Binden fest an den Thorax angedrückt worden. An anderen Exemplaren findet man sie mit Harz ausgegossen oder mit Byssus ausgestopft, so dass sie ihre natürliche Rundung haben. (Sieber a. a. O., pag. 14.) Ihr Umfang ist sehr bedeutend. Die Ägypterinnen hatten bekanntlich sehr grosse Milchdrüsen [1]).

Von den äusseren Geschlechtstheilen fand ich die *labia majora* als zwei wohlgerundete volle Hautfalten, welche durch einen, in der Dammöffnung steckenden Leinwandpfropf weit auseinander getrieben waren. Von den Nymphen glaube ich die Rudimente erkannt zu haben. Die Klitoris war nicht deutlich. Die Dammöffnung führte unmittelbar in die Beckenhöhle; die inneren Geschlechtstheile sind jedenfalls ausgeschnitten, und wahrscheinlich ganz entfernt worden.

Die Haare am Kopfe waren gelblichbraun und rothbraun gefärbt. Es scheint dies nicht ihre natürliche Farbe gewesen zu sein. Doch lässt sich darüber eben so wenig, als über die wahre Farbe der Haut mit Sicherheit urtheilen. Der Einfluss der zur Balsamirung verwendeten Stoffe, auf die Färbung der Theile ist nicht zu bestimmen.

---

[1]) Vergl. Blumenbach: *De generis humani varietate nativa. Editio tertia Göttingae 1795, p. 238. „Aliae gentes amplitudine et turgore mammarum conspicuae, ut Aegyptii; Juvenale jam „„In Meroë crasso majorem infante papillam"" tamquam rem vulgarem et omnibus communem memorante."*

Die Haare sind übrigens ziemlich kurz geschnitten und liegen schlicht und ungekräuselt am Schädel an. Bei weiblichen Mumien findet man sonst öfter langes und coiffirtes Haar.

In der Hinterhauptgegend, etwas nach rechts, bemerkte ich eine mehr als Handteller grosse, völlig kahle Stelle, welche wahrscheinlich durch eingedrungene Insecten entblösst worden war. Es ist kaum anzunehmen, dass man es mit einer Tonsur oder dergleichen zu thun hat, denn in der Mitte der kahlen Stelle standen noch 3 bis 4, mehrere Linien lange Härchen. Auffallend bleibt es mir aber, dass auf Pl. XLIX der grossen, von der französischen Expedition gelieferten *Description de l'Egypte*, an dem Hinterhaupte einer männlichen Mumie eine ganz ähnliche kahle Stelle abgebildet ist [1]).

Die Cilien an den Augenliedern waren, mit einzelnen Ausnahmen nicht licht wie das Kopfhaar, sondern dunkel rothbraun bis schwarz. Dies spricht für die obige Annahme des Farbenwechsels der Haare in Folge der Balsamirung.

Die Schamhaare fehlten. Es scheint bei den alten Ägyptern, wie noch heut zu Tage bei den meisten Orientalen, die Entfernung dieser Haare gebräuchlich gewesen zu sein [2]).

Die Nägel der Finger und Zehen waren kurz geschnitten und zeigten keine Spur einer Vergoldung. Ihre Farbe ist röthlich braun, ob in Folge einer künstlichen Färbung, welche heute noch Sitte in Ägypten sein soll [3]), oder durch die Balsamirung, kann ich nicht entscheiden.

Schon der verschiedene Zustand, in welchem sich die Weichtheile befinden, lässt vermuthen, dass der Leichnam des Knaben nach einer andern Methode balsamirt worden war, als jener des Weibes. Diese Vermuthung wird zur Gewissheit, wenn man erfährt, dass unmittelbar auf dem Körper der weiblichen Mumie, der ganzen Ausdehnung nach (namentlich auf dem Kopfe, den Ohren, der Nase, auf und unter den Augenliedern, am Halse, in der Elaviculargegend, in der Achselhöhle, auf dem Bauche, unter den Brüsten, in der Leisten-

---

[1]) In der Erklärung zur Pl. 49, heisst es: *Les cheveux sont courts, et manquent à la partie postérieure de la tête, p. 171. — Description de l'Egypte. Tom. X. Explication des Planches.*

[2]) Jomard a. a. O., S. 83: „*Les deux sexes sont épilés, l'un comme l'autre.*"

[3]) Rouyer a. a. O., S. 483 und Sieber a. a. O., pag. 16.

gegend, zwischen den Schenkeln und an Händen und Füssen), mehr oder weniger dicke Lagen von schwarzem Mumienharz aufgestrichen waren, welche meist ziemlich leicht abgesprengt werden konnten; während bei dem Knaben kaum eine Spur davon zu finden war, obschon die seinem Körper aufliegenden Leinwandstücke mit einem ähnlichen, harzigen Stoffe imprägnirt zu sein schienen, und beim Verkohlen einen weihrauchähnlichen Geruch von sich gaben.

Die weibliche Mumie hatte ferner in den Bauchdecken über dem linken Darmbein, eine 72 Millimeter lange und 45 Millimeter breite ovale Öffnung, welche in die Bauchhöhle führte und nicht zusammengenäht [1]), sondern durch einen Leinwandpfropf, in ähnlicher Weise, wie die Dammöffnung, verstopft war.

An der Mumie des Knaben hingegen, konnte ich wohl die letztere, nicht aber die Öffnung in den Bauchdecken nachweisen. Freilich liess die erwähnte Morschheit der Bauchdecken keine vollkommen genügende Untersuchung zu, und die Anwesenheit jener seitlichen Öffnung hätte mir aus dissem Grunde entgehen können; allein nach sorgfältiger Berücksichtigung aller Verhältnisse bin ich nichts destoweniger der Überzeugung, dass die Seitenöffnung wirklich gefehlt hat.

Auch der Inhalt der Körperhöhlen beweist die Verschiedenheit des Verfahrens beim Einbalsamiren der beiden Mumien. Bei dem Knaben fand sich, wie oben mitgetheilt wurde, nichts im Körper, als jene schlackenartige poröse Masse, welche einen Theil der Beckenhöhle ausfüllt. Anders bei der weiblichen Mumie. Ich schnitt, da dieses Exemplar möglichst geschont werden musste, mit einer Rundsäge aus der Brust und der Bauchwand ein grosses viereckiges Stück heraus, welches, der Bequemlichkeit wegen, nach der Quere halbirt wurde und wie ein Deckel die gemachte Öffnung schloss, und bahnte mir auf diese Weise den Weg zur Untersuchung der Brusthöhle sowohl als der Bauchhöhle.

Die Brusthöhle fand ich fast ganz leer. Das Herz und die Lungen waren entfernt worden, eben so das Zwerchfell, von welchem rechts an der vordern Brustwand nur noch ein kleines Rudiment zu

[1]) Vergl. Rouyer (a. a. O., pag. 479) . . . *„Cette ouverture ne m'a point paru recousue, comme le dit Hérodote; les bords avaient seulement été rapprochés et se maintenaient ainsi par la dessication."*

sehen ist. Hinter dem Sternum, nach oben, macht die das *Cavum thoracis* auskleidende braune Haut, eine vorspringende Duplicatur, welche als Rest des vordern Mediastinum anzusehen ist. Auf der linken Seite der Wirbelsäule konnte ich die Aorta durch den ganzen Brustraum nach oben verfolgen und alle Einzelnheiten des Aortenbogens nachweisen. Die Aorta war knapp am Herzen abgeschnitten worden. Nach hinten und innen vom Bogen der Aorta erkannte ich mit aller Deutlichkeit die Luftröhre, deren halbe Knorpelringe zu schmalen, auf dem Durchschnitt schwarzbraun gefärbter Spangen zusammengetrocknet waren. An der hinteren Wand der linken Thoraxhälfte reichte bis zur vierten Rippe hinauf, eine dicke Schichte schwarzen Mumienharzes, welches von dem Balsamirer nach Entfernung der Brusteingeweide, in flüssigem Zustande durch jene Seitenöffnung in den Bauchdecken hereingegossen wurde und im Flusse erstarrte. In die rechte Thoraxhälfte ist Nichts von dem Harze eingedrungen.

Die Grenze zwischen der Bauchhöhle und der Brusthöhle bilden zwei untereinander durch Fäden zusammenhängende Ballen von Leinwandfetzen, welche rechts und links von dem letzten Stück der Brustwirbelsäule festgestopft worden waren. Die Bauchhöhle ist ganz ausgefüllt mit unregelmässigen knolligen Massen, welche über und über mit Harz umgeben, und zu einem festen Klumpen zusammengebacken erscheinen. Gleich unter dem Leinwandballen, welcher die rechte Thoraxhälfte von der Bauchhöhle trennte, lag jedoch ein isolirtes keilförmiges Stück, welches sich leicht herausnehmen liess, und bei näherer Untersuchung als ein Convolut von Gedärmen ergab, und eine schwarze, lederartige, dünne Platte, welche gefaltet und zusammengerollt war. Nachdem ich diese letztere in Wasser aufgeweicht und von den Harzmassen gereinigt hatte, erkannte ich zu meinem nicht geringen Erstaunen, dass es die abgezogene Epidermis der rechten Fusssohle war. Die ganze Zeichnung der Tastlinien präsentirte sich mit ausgezeichneter Schärfe. Eine genaue Besichtigung der Fusssohlen bewies, dass die Epidermis beiderseits von der Ferse bis zu den Zehen fehlte.

Die Epidermis der Zehen hörte am Grunde derselben mit einem scharfen gezackten Rande auf. Die vordere Contour des in der Bauchhöhe gefundenen Stückes der Epidermis passte nicht mehr genau an den unteren Rand der Epidermis der Zehen des rechten Fusses, allein

es blieb dennoch nicht der geringste Zweifel, dass das Stück daselbst abgeschnitten worden war. Die Epidermis der linken Fusssohle habe ich nicht gefunden, doch wird sie ohne Zweifel auch im Bauche stecken. Die übrigen mit Harz bestrichenen und übergossenen Massen, welche als ein grosser unregelmässiger Klumpen die Bauchhöhle erfüllten, konnte ich nicht herausnehmen und näher untersuchen, denn sonst hätte die Integrität der Mumie geopfert werden müssen; man darf jedoch, nach dem bereits Mitgetheilten, mit Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass es Reste von Eingeweiden sind.

Sieber (a. a. O., pag. 14) fand häufig in den Mumien, welche sorgfältig balsamirt waren, Klumpen von zusammengedrückten, mit Balsammasse bestrichenen Gedärmen. Die Behauptung des Porphyrius, dass die Priester die Eingeweide des Verstorbenen unter bestimmten Gebeten in den Nil geworfen haben sollen, dürfte demnach auf eine geringere Anzahl von Fällen zu beschränken oder nicht auf sämmtliche Eingeweide zu beziehen sein.

Rouyer scheint niemals Eingeweide in den Mumien gefunden zu haben, denn er sagt (a. a. O., pag. 478) bei Gelegenheit der Seitenöffnung in den Bauchwandungen: „*L'ouverture, ... se faisait, sans doute, non seulement pour retirer les intestins qu'on ne retrouve dans aucun de ces cadavres desséchés, mais encore pour mieux nettoyer la cavité du bas-ventre, et pour la remplir d'une plus grande quantité de substances aromatiques et resineuses*" ....

Die Manipulation, welche die Ägypter bei ihren Einbalsamirungen befolgten, kennen wir theils durch die Berichte alter Schriftsteller, theils aus der Untersuchung der Mumien selbst; die antiseptischen, harzigen, aromatischen etc. Stoffe jedoch, welche dabei verwendet wurden, sind uns sehr unvollständig bekannt. Die alte Kunst des Balsamirens muss demnach eigentlich zu den verloren gegangenen gerechnet werden. Die neueren Methoden unterscheiden sich sehr wesentlich von ihr und haben noch nicht Zeit gehabt zu beweisen, dass sie vorzüglicher oder doch wenigstens gleich gut sind. Übrigens dürfte der Verlust dieser Kunst leicht zu verschmerzen sein.

In anderer Weise als die Ägypter haben auch die alten Guanchen, welche die canarischen Inseln bewohnten, ihre Todten balsamirt. Die in den Grotten von Teneriffa gefundenen Mumien sind nicht in Leinwand, sondern in Binden von Ziegenleder eingewickelt, und

zeichnen sich durch ihre Leichtigkeit vor allen anderen aus. Unterleib und Brust sind mit einer Art Körnern oder aromatischen Kräutern angefüllt, unter denen das *Chenopodium ambrosioides* niemals fehlen soll. Die peruanischen Mumien zeigen wieder eine andere Zubereitungsweise und Stellung; sie sitzen nämlich ganz zusammen gekrümmt, so dass die Knie fast das Kinn berühren, während die Mumien der Guanchen aufrecht stehen.

Die alten Ägyptier selbst, hatten weit mehr als jene drei, dem Preise nach verschiedenen, Einbalsamirungsmethoden, von welchen Herodot und Diodor erzählen. Dies beweisen alle neueren an Mumien angestellten Untersuchungen. So unterscheidet Sieber (a. a. O., pag. 16) im Allgemeinen zwar nur drei Arten von Mumien, nämlich mit Harz ausgegossene, ausgetrocknete und mit Salz imprägnirte, behauptet aber, dass kein Exemplar die nämliche Behandlung verrathe, wie das andere. Ebenso stellt Rouyer, welcher als *Membre de la Commission des sciences et des arts* mit der französischen Expedition Ägypten besuchte, nach seinen am Ort und Stelle gemachten ausgedehnten Beobachtungen, mehrere Arten von Mumien auf.

Rouyer scheidet zunächst die Mumien, welche auf der linken Seite eine Öffnung in den Bauchdecken haben, von jenen, welche nirgends eine solche Öffnung zeigen, und betrachtet dann jede dieser Gruppen für sich. Die Zerstörung des Siebbeins in Folge der Excerebration wird in beiden Hauptgruppen beobachtet.

Unter den Mumien mit der Seitenöffnung gibt es *a)* solche, welche mit balsamischen und adstringirenden Stoffen behandelt wurden, und *b)* solche, welche mit Salz imprägnirt sind. Von den *sub a* begriffenen Mumien sind die Einen mit aromatischen Harzen, die Anderen mit Asphalt oder Bitumen ausgefüllt. Dasselbe gilt von den *sub b* rangirten Mumien. Diese letzteren bedecken sich, entwickelt und der Atmosphäre ausgesetzt, mit einer Efflorescenz von Glaubersalz. Unter den Mumien ohne Seitenöffnung, deren Eingeweide durch den After entfernt worden sind, gibt es ebenfalls zwei Sorten: *a)* solche, welche gesalzen und dann getrocknet wurden, und *b)* solche, welche nebstdem noch mit Pisasphalt umgeben und ausgefüllt wurden.

Rouyer beschreibt das Aussehen und die Beschaffenheit der Weichtheile der einzelnen, nach diesen verschiedenen Methoden zubereiteten Arten von Mumien ziemlich ausführlich und genau; allein

nichts destoweniger kann ich versichern, dass keines seiner Schemen vollkommen mit dem, was ich an unseren Mumien beobachtet habe, übereinstimmt. Die grössere weibliche Mumie gehört jedenfalls in Rouyer's erste Gruppe, aber selbst die Charakteristik der mit Bitumen ausgegossenen Mumien passt nicht ganz auf sie [1]); noch weniger die anderen.

Es scheint, dass das Einbalsamiren der Leichname, obschon durch religiöse, mit dem Glauben an die Seelenwanderung zusammenhängende Vorschriften geboten, dennoch in Bezug auf die dabei verwendeten Mittel und Methoden, der Kunst und der industriellen Concurrenz, innerhalb gewisser Grenzen, freigegeben war, und nicht nach starren durch den Ritus festgesetzten, unwandelbaren Normen vorgenommen werden musste. Jedenfalls erklären sich die Verschiedenheiten in der Behandlungsweise der Mumien leicht durch die für die verschiedenen Kasten geltenden Gesetze, ferner durch die Verschiedenheit der Localgebräuche, welche auch in anderer Beziehung massgebend erscheinen, und endlich durch die Vermögensumstände und das Belieben der betreffenden Familien und durch die Fortschritte, der mit der Einbalsamirungskunst zusammenhängenden Wissenschaften.

Die Sitte, die Verstorbenen durch das Balsamiren gegen die völlige Zerstörung auf die Dauer zu schützen, herrschte von dem grauesten Alterthume bis in die erste Zeit der christlichen Chronologie und wurde ungefähr zwei und zwanzig Jahrhunderte lang fast ununterbrochen geübt. Die Verschiedenheiten der Mumien, sowohl hinsichtlich der Zubereitungsart, als der ethnographischen Charaktere, verlieren ab-

1) Rouyer a. a. O., S. 480: *„Les momies remplies de bitume pur ont une couleur noirâtre; la peau est dure, luisante comme si elle avait été couverte d'un vernis; les traits du visage ne sont point altérés; le ventre, la poitrine et la tête sont remplis d'une substance résineuse, noire, dure, ayant peu d'odeur: cette matière que j'ai retirée de l'intérieur de plusieurs momies, m'a présenté les mêmes caractères physiques et a donné à l'analyse chimique les mêmes resultats que le bitume de Judée qui se trouve dans le commerce. Ces sortes des momies qu'on rencontre assez communement dans tous les caveaux, sont sèches, pesantes, sans odeur, difficiles à développer et à rompre. Presque toutes ont le visage, les parties naturelles, les mains et les pieds dorés: elles paraissent avoir été préparées avec beaucoup de soin; elles sont très-peu susceptibles de s'altérer et n'attirent point l'humidité de l'air.*

gesehen auch von den oben angeführten Momenten, einem solchen Zeitraum gegenüber, alles Befremdende.

II.

Die ägyptischen Mumien sind seit langer Zeit ein Gegenstand allgemeiner Bewunderung. Man betrachtet mit Staunen und Interesse die wohl erhaltenen Formen menschlicher Körper, welche seit den frühen Tagen der, an den Nilufern aufgeblühten Cultur und Civilisation dem Zahne der Zeit getrotzt haben. Die Vergänglichkeit organischer Bildungen ist so sehr Gegenstand der täglichen Lebenserfahrung, dass auch der Ungebildete von der Thatsache ergriffen wird, dass dem ewigen Kreislauf des Stoffes in diesem Falle Halt geboten worden ist.

Das Bewusstsein, dieselben Gestalten vor sich zu haben, welche vor mehr als ein, zwei Jahrtausenden die lebendigen Träger jener geheimnissvollen, in ihren Trümmern noch grossartigen, ägyptischen Welt gewesen, reizt wohl selbst eine wenig bewegliche Fantasie den Schleier der Vergangenheit zu lüften, sich zurück zu versetzen in das lebendige Treiben des volkreichen Theben, des alten Memphis, und all die kleinen Freuden und Leiden des Daseins, alle die bedeutenden Fragen und Anschauungen, welche einst diese Herzen und Köpfe bewegt und beherrscht haben, auferstehen zu lassen!

Der wissenschaftlichen, nüchternen Betrachtung bieten die Mumien nicht minder Stoff zu ernsten, ergiebigen Studien, als sie den sinnigen Beschauer gemüthlich erregen.

Was dem Geologen die pflanzlichen und thierischen Versteinerungen sind, welche die vorweltlichen Perioden charakterisiren und die Geschichte des Erdkörpers in grossen, lebendigen Zügen skizziren helfen, das sind dem Anthropologen solche Antiquitäten, wie die Mumien, für seine Sphäre. Die Mumien sind auch Fossilien, welche der rastlose Forschungstrieb aus den dunkeln Hypogeen hervorgräbt und zwischen den Blättern der Geschichte abgelagert findet, wie die Petrefacten in den Schichten der Erde.

Das alte Ägypten, wie es sich nach seinen natürlichen Bedingungen mit Nothwendigkeit entwickelt hat, ist eine untergegangene Formation, welche mit Baudenkmälern, Sculpturen, Bilderwerken, und so mancher fortwirkenden Anschauung in die Gegenwart hereinragt.

Neben dem archäologischen Interesse haben die Mumien auch ein physiologisches. Es ist zu ermitteln in wie weit es durch das Einbalsamiren gelungen ist, den menschlichen Körper zu erhalten und die unvermeidliche Zersetzung und Zerstörung der organischen Elemente zu verhindern.

Bisher hat man sich damit begnügt, die oft sehr vollkommene Erhaltung der allgemeinen Formen des Körpers, der Gesichtszüge und die Anwesenheit der Kopfhaare, der Augenbraunen, der Cilien, der Nägel etc. zu bewundern. Es ist meines Wissens noch kein erheblicher Versuch gemacht worden, die Beschaffenheit der Mumien mit Hilfe des Mikroskopes zu untersuchen. Ich erinnere mich nur dunkel, dass mir Queckett in London beiläufig eine Abbildung von Mumienhaaren in einem Journal für Mikroskopie gezeigt hat. Es ist mir aber nicht möglich diese Quelle näher zu bezeichnen.

Die mikroskopische Untersuchung der Mumien, welche ich in ziemlich ausgedehntem Umfange unternahm, hat mir bewiesen, dass die Erhaltung der organischen Formen noch viel weiter geht, als man bisher wohl allgemein geglaubt hat. Ich zweifle gar nicht, dass man im Stande wäre eine ziemlich vollständige Histologie der Mumien zu schreiben, wenn das genügende Material zu Gebote stünde.

Dass sich nicht alle Mumien zu diesen Untersuchungen gleich gut eignen werden, versteht sich nach dem über die verschiedenen Methoden der Einbalsamirung Bekannten wohl von selbst. Auch die Behandlung der zu untersuchenden Theile, so wie die Bereitung der mikroskopischen Präparate selbst, muss passend gewählt und mit der gehörigen Umsicht ausgeführt werden. Ich weiss aus eigener Erfahrung, dass man nicht gleich von der begonnenen Untersuchung abstehen darf, wenn sie keinen augenblicklichen Erfolg hat, denn häufig ist nur die unzweckmässige Behandlung des Objectes und nicht die schlechte Conservirung daran Schuld. Man darf sich nicht gleich mit dem Gedanken an die Möglichkeit der Zerstörung eines Gewebes beruhigen. Dies bemerke ich für Jene, welche die Gelegenheit haben sollten, ähnliche Untersuchungen, wie die folgenden anzustellen.

Eine wesentliche Vorsichtsmassregel, um sich vor Täuschungen zu bewahren, denen man leicht zum Opfer fallen könnte, will ich noch beiläufig erwähnen. Es ist dies die genaue Messung der betreffenden Gewebsbestandtheile und die Vergleichung der gefundenen

Grössenverhältnisse mit den normalen Dimensionen dieser Formelemente.

Am Schlusse der Abhandlung findet sich zur grösseren Bequemlichkeit eine tabellarische Zusammenstellung und Vergleichung meiner sämmtlichen Messungen mit jenen, welche Kölliker in seinem Lehrbuche der mikroskopischen Anatomie des Menschen geliefert hat.

Ich habe von beiden Mumien Theile der mikroskopischen Betrachtung unterworfen und werde es weiter unten, bei der Beschreibung der Gewebe, stets angeben, woher ich dieselben genommen habe.

Die Mumie des Knaben durfte ich nach Bedürfniss zerstückeln und verarbeiten, da an derselben Nichts zu halten war. Mit der weiblichen Mumie, welche als interessante Reliquie der Sammlung des physiologischen Institutes einverleibt wurde, musste ich jedoch schonender verfahren und entnahm derselben nur kleinere Stücke, wie sie gerade zur mikroskopischen Untersuchung ausreichten.

1. Von der Haut.

Ich habe von beiden Mumien Hautstücke aus verschiedenen Regionen des Körpers untersucht. Ich liess dieselben theils in Wasser aufweichen und fertigte dann Durchschnitte an, theils schnitt ich gleich vom Trockenen dünne Lamellen und behandelte sie mit Terpentinöl, welches mir bei dieser ganzen Untersuchung die wesentlichsten Dienste geleistet hat. Das Derma mit dem Papillarkörper habe ich überall in der entsprechenden Form erkannt. Das Bindegewebe zeigte meist eine deutliche lamellöse Anordnung und löste sich an der dem Körper zugewendeten Seite in die Maschen des Unterhautzellgewebes auf. Zwischen den Bündeln desselben fand ich viele grössere und kleinere, anscheinend homogene, unregelmässige, braunroth gefärbte Klümpchen einer spröden Masse von muscheligem Bruch. Schon von blossem Auge unterschied ich an den meisten Hautdurchschnitten die glänzenden Bruchflächen dieser harzartigen Substanz und war im ersten Augenblicke geneigt an eine Injection mit Harzmasse zu denken.

Die Behandlung solcher Präparate mit kaustischer Natronlösung lehrte mich jedoch bald, dass diese Massen nichts als die, in den Maschen des Unterhautzellgewebes steckenden, durch den Process der Einbalsamirung zusammengebackenen Fettzellen sind. Das Natron wirkte in der gewohnten Weise auf das Bindegewebe, die einzelnen Bündel quollen auf und gewannen an Transparenz, während

jene Massen in einzelne rundliche Bläschen mit bräunlichem Inhalt auseinander fielen, welche einen Durchmesser von 0,02 bis 0,025 W. L. halten, und somit mit den Dimensionen der Fettzellen übereinstimmten. Ich habe, Fig. 13, die Fettzellen einer Bindegewebsmasche von der Beere der grossen Zehe der weiblichen Mumie abgebildet.

2. Von den Epidermoidalgebilden.

a) Epidermis.

Die Oberhaut war nicht an allen Punkten der Haut zugegen; sie mag zum Theil beim Einbalsamiren unbemerkt abgestreift worden oder sonst wie abhanden gekommen sein, zum Theil haben sie die Balsamirer, wie das von mir in der Bauchhöhle der weiblichen Mumie gefundene Stück der Epidermis der rechten Fusssohle beweist, mit Wissen und Willen abgezogen. Es wäre zu untersuchen, ob die an den Füssen und Handtellern häufig vorkommenden Vergoldungen und Färbungen, von welchen an unseren Exemplaren, wie bereits erwähnt, nirgends eine Spur zu finden ist, auf die vorher entblösste oder noch von Epidermis überzogene Lederhaut aufgetragen wurden. Die in der Bauchhöhle gefundene Epidermis der Fusssohle bot die schönste Gelegenheit zur Untersuchung dieses Gewebes. Mit der Loupe konnte ich auf der äusseren Fläche derselben, die den Tastleistchen entsprechend angeordneten Schweissporen deutlich sehen. Nach Behandlung mit kaustischer Natronlösung quollen die platten Oberhaut-Schüppchen zu länglich runden, hellen, kernlosen Bläschen in gewohnter Weise auf. Fig. 2, habe ich auf diese Art behandelte Epidermiszellen, welche sich von dem Nagelfalz über die Wurzel des Nagels herüberschieben, dargestellt. An vielen Epidermiszellen bemerkte ich den Wandungen anhängende braune Körnchen, welche wohl nichts als Reste von Harzmasse sind. Die abgebildeten Zellen massen der Länge nach 0,016‴, der Breite nach aber 0,013‴.

Auf Durchschnitten, der den Tastflächen der Hände und Füsse angehörenden Oberhaut, erkannte ich mit voller Deutlichkeit die zierlichen spiralig gewundenen Ausführungsgänge der Schweissdrüsen und Reste des Malpighi'schen Netzes.

b) Nagel.

Das vom Derma gebildete Nagelbett ist in allen seinen Theilen wohlerhalten; nach hinten wird es vom Nagelfalz, an beiden Seiten

von zwei Hautwülsten begrenzt; die vom Grunde nach vorn ausstrahlenden Längsleistchen sind ziemlich deutlich ausgeprägt. Der Nagel selbst und die mit ihm zusammenhängende Epidermis lassen sich leicht von der Haut abziehen. Seine Farbe ist ein gesättigtes Rothbraun. Lässt man ihn einige Tage in Wasser liegen, so gibt er einen Theil seines Farbstoffes ab und erweicht, Durchschnitte sind in jeder Richtung leicht zu fertigen.

Die Oberfläche des Nagels ist glatt; an der unteren Fläche findet sich ein deutlicher Abdruck der Leistchen des Nagelbettes. Die Nagelwurzel, welche im Falze steckt, ist um die Hälfte dünner als der 0,2‴ dicke Körper und biegsam.

Auf Durchschnitten zeigen nur die obersten und untersten Schichten eine intensive braunrothe Färbung, während die Mitte gelblich durchscheinend ist. Parallel mit der Fläche tritt eine von den Rissen des Messers und der Schnittrichtung unabhängige Streifung und Punktirung auf, welche der Ausdruck der schichtenweisen Anordnung der kernhaltigen Nagelzellen ist. Der braunroth gefärbte Streif an der unteren Fläche ist das zusammengeschrumpfte Malpighi'sche Netz des Nagels. Kalte Natronlösung dehnt das Nagelgewebe nach einigen Minuten, kochende, fast augenblicklich zu überaus deutlichen, schönen kernhaltigen Zellen auf, welche sich gegenseitig polygonal abplatten, isolirt aber vollkommen rundliche Formen annehmen. Die Zellen des Malpighi'schen Netzes quellen dabei nicht minder auf, doch werden ihre Kerne fast gleichzeitig durch die energische Einwirkung des Alkali zerstört. Ich habe dieselbe nachtheilige Wirkung auf die Kerne der Malpighi'schen Zellen auch an frischen Präparaten, beim Aufkochen mit Natron, häufig beobachtet; Essigsäure bringt diese Kerne deutlich zur Anschauung. Das *Stratum Malpighii* erscheint somit als eine Lage von kernlosen zartwandigen Bläschen. Ich habe, Fig. 1, einen Querschnitt des Nagels vom Ringfinger der weiblichen Mumie, nach Behandlung mit Natron gezeichnet; nach unten sieht man die kernlosen Zellen des Malpighi'schen Netzes. Die oberen Schichten der Nagelzellen dehnen sich manchmal nicht so vollständig aus und erscheinen dann platt und lang. (Fig. 2, b.) Die Nagelzellen haben einen Durchmesser von 0,016‴, die Kerne, welche meist keine ganz regelmässige Gestalt hatten, sind 0,0015 bis 0,002‴ dick und 0,004‴ lang. Die Zellen der Schleimschicht waren etwa um die Hälfte kleiner als die Nagelzellen.

c) Haar.

Als Object der Untersuchung dienten mir vorzüglich die Kopfhaare der weiblichen Mumie. Ich habe schon oben bemerkt, dass die Farbe derselben verschiedene, hellere und dunklere Schattirungen zeigt, welche wohl aus der Einwirkung der zur Balsamirung verwendeten Stoffe erklärt werden müssen; hier kann ich noch hinzufügen, dass auch die Dicke der Haare ungleich ist, aber mit der veränderten Färbung kaum in directer Beziehung steht, obschon die dunkleren Haare meist feiner sind als die helleren. Der Durchmesser der Haare variirt von 0,045‴ bis 0,029‴. Die dachziegelförmig sich deckenden Schuppen des Oberhäutchens können schon bei einfacher Betrachtung des Haares unter Wasser, deutlich wahrgenommen werden. Kocht man das Haar mit kaustischer Natronlösung, so quillt es, wie ein frisches auf, und man erkennt in der weichen, längsgestreiften Rindensubstanz die langen, spindelförmigen Kerne der Faserzellen und in der Medianlinie die polygonalen, senkrecht an einander gereihten Markzellen, welche öfter ganz oder streckenweise fehlen. Besonders bemerkenswerth erscheint mir noch der Umstand, dass die Schuppen des Oberhäutchens, das sich manchmal als zusammenhängende Membran bauchig von der Corticalsubstanz abhebt, wahrscheinlich in Folge eines bestimmten Concentrations- und Hitzegrades der Natronlösung an einigen Präparaten zu Bläschen aufgequollen sind. (Vgl. Fig. 3, a). Die Oberhautschüppchen frischer Haare konnte ich bisher eben so wenig wie Kölliker und A., zum Aufquellen bringen. Man betrachtet bekanntlich gerade das Ausbleiben dieser Erscheinung als ein unterscheidendes Merkmal dieser Schuppen von den gewöhnlichen Epidermiszellen.

Ich habe an die Möglichkeit einer Täuschung gedacht, indem, wenn die Flüssigkeit zwischen zwei Schüppchen eindringen würde, ein ähnliches Bild entstehen müsste, wie wenn die Wandungen eines und desselben Schüppchens durch Imbibition auseinander getrieben werden. Bei genauerem Zusehen hat sich jedoch diese Vermuthung als unstatthaft erwiesen, und die mitgetheilte Thatsache muss als solche stehen bleiben. Vielleicht gelingt es später auch an frischen Haaren Ähnliches zu beobachten.

An mit Natron gekochten Querschnitten der Haare, habe ich in der Corticalsubstanz eine deutliche polygonale Zeichnung bemerkt. Die polygonalen Abtheilungen waren von verschiedener Grösse und

Gestalt, und hatten meist in der Mitte einen dunkel contourirten Punkt, welcher sich bei Veränderung der Fokaldistanz in die Dicke des Schnittes, als ein dünnes Stäbchen, hinein verfolgen liess. Die kleineren Zwischenräume zwischen den Polygonen hatten gewöhnlich keine oder nur sehr feine Punkte. Diese centralen Punkte hatten einen Durchmesser von 0,0006‴ bis 0,001‴, während der Durchmesser der eckigen Felder zwischen 0,0067‴ und 0,0033‴ schwankte. Diese Messungen stimmen auf so überraschende Weise mit den durch Kölliker angegebene Dimensionen der Faserzellen der Rinde und ihrer langen dünnen Kerne überein, dass nicht nur kein Zweifel über die Bedeutung jener von mir beobachteten polygonalen Felder und Punkte übrig bleibt, sondern zugleich auch der Beweis für die Richtigkeit der Grössenverhältnisse dieser Elementartheile, welche Kölliker nach Zerfaserung der mit Schwefelsäure behandelten Rinde bestimmt hat, geliefert wird.

Die auf Durchschnitten der Rinde erscheinenden zart contourirten Polygone und rundlichen Punkte, welche ich Fig. 4, von einem marklosen Mumienhaare abgebildet habe, sind nichts anderes als die Querschnitte der über und neben einander gereihten Faserzellen der Rindensubstanz und ihrer Kerne. Es ist mir seither wiederholt gelungen, an frischen Haaren dieselbe Beobachtung zu machen.

Die Schuppen des Oberhäutchens erscheinen auf dem Querdurchschnitte der Haare als dünne, gebogene Stäbchen, welche in mehreren Lagen den Umkreis der Rinde bedecken (vgl. Fig. 4, a), weil sie sehr nahe über einander stehen und wie die Ziegeln eines Daches angeordnet sind, so dass eine senkrecht auf die Längsachse des Haares gestellte Ebene, welche durch die Dicke des Oberhäutchens schneidet, auf diesem Wege mehrere Plättchen treffen muss.

Das bräunliche Pigment der Haare war theils in Form von kleinen Körnchen an den bekannten Punkten abgelagert, theils machte es sich mehr als eine diffuse, gleichmässige Färbung der Substanzen bemerklich.

Die Elemente der inneren Wurzelscheide des Haares habe ich mit aller Deutlichkeit unterschieden. Die Zellen der äusseren Schichte der inneren Wurzelscheide (Henle's Schichte) konnten leicht im Zusammenhange und einzeln isolirt werden; sie hatten, einzeln gemessen, eine Länge von 0,013‴—0,02‴ und eine Breite von 0,006‴ und zeigten, wo der Zusammenhang zwischen ihnen noch nicht auf-

gehoben war, jene charakteristischen Spalten, welche diese Lage so leicht kenntlich machen. (Vgl. Fig. 5.) Die innere Schichte der inneren Wurzelscheide (Huxley's Schichte) bestand aus polygonalen Zellen, welche keine Spalten zwischen sich liessen und kürzer und breiter waren, als die Elemente der äusseren Schichte. Die Dicke der aus diesen beiden Schichten, der Henle'schen und der Huxley'schen zusammengesetzten inneren Wurzelscheide betrug zwischen 0,007‴ und 0,009‴. Nach innen von der Huxley'schen Schichte erkannte ich noch die äussere Lage des Oberhäutchens, welches, soweit die innere Wurzelscheide reicht, den Haarbalg auskleidet und aus einzelnen dachziegelförmig sich deckenden Plättchen besteht. Die Richtung und Anordnung dieser Plättchen ist im Allgemeinen dieselbe, wie die der Schuppen des Oberhäutchens am Haarschaft.

Wurden die Haare vorsichtig aus den Bälgen herausgezogen, so blieb die innere Wurzelscheide an ihrem unteren Ende sitzen, und konnte dann leicht untersucht werden. An Falten der inneren Wurzelscheide, welche auf diese Art isolirt worden war, habe ich, bei gehöriger Fokaleinstellung den Zusammenhang aller erwähnten Elemente wie an einem Durchschnitte deutlich übersehen können.

Nach einem solchen Präparate ist Fig. 6. entworfen; bei *a)* erkennt man die äussere oder durchbrochene, bei *b)* die innere Schichte der inneren Wurzelscheide und bei *c)* das Oberhäutchen, und zwar dessen äussere, von Bowmann und Kölliker zuerst beschriebene Lage; bei *d)* sind krümelige Reste der äusseren Wurzelscheide angedeutet.

3. Von dem fibrösen und elastischen Gewebe.

Nicht minder wohlerhalten, als die bisher abgehandelten Gebilde, sind die Bänder, die Sehnen und die Aponeurosen. Ich hatte Gelegenheit die verschiedenen fibrösen Elemente von beiden Mumien zu untersuchen, und fand ihre physikalischen und mikroskopischen Charaktere im Allgemeinen übereinstimmend mit jenen der frisch getrockneten Theile. Wurden die hornartig spröden, bräunlichroth durchscheinenden fibrösen Gebilde in Wasser erweicht, so quollen fast alle bedeutend auf, und liessen sich leicht in Fasern zerlegen. Nach Zusatz von Essigsäure oder Natronlösung verschwand die fibrillöse Structur und machte einem mehr homogenen Ansehen Platz. Dabei traten die Kerne, die Kernfasern und die elastischen Fasern, je nach der ihnen

zukommenden Verbreitung, deutlicher hervor. Ich habe den ganzen rechten Arm der Knaben-Mumie in Wasser maceriren lassen und konnte hierauf die Aponeurosen, Bänder und Sehnen mit dem Skalpel verfolgen. Die Bänder hafteten meist nur lose an den Knochen, das *Lig. carpi transversum* hing jedoch noch sehr fest mit den betreffenden Handwurzelknochen zusammen, und hielt durch die straffe Spannung, die zur Hohlhand laufenden Sehnen der Fingerbeuger nieder. Auf feinen Querschnitten der Bänder und Sehnen zeigte sich ihre Zusammensetzung aus einzelnen grösseren und kleineren Bündeln mit aller Deutlichkeit. In Fig. 7, ist eine kleine Partie des Querschnittes der Sehne des *Musc. flexor pollicis longus*, bei starker Vergrösserung abgebildet. Die grossen unregelmässigen, polygonal abgeplatteten Felder entsprechen secundären Sehnenbündeln, welche durch interstitielles Bindegewebe auseinander gehalten werden. Die schwarzen Pünktchen im Innern dieser Felder sind die Durchschnitte der Kernfasern, welche nach Kölliker zwischen den primären Bündeln sitzen. Von den Querschnitten der zu den Primitivbündeln vereinigten Fibrillen habe ich Nichts wahrgenommen.

An vielen Punkten hatten die Sehnen das bekannte auch an Nervenbündeln vorkommende, quergebänderte Ansehen, welches in beiden Fällen der optische Ausdruck der regelmässigen, wellenförmigen Biegungen der Primitivfasern ist.

An derselben Mumie habe ich noch Stücke vom Periost und Perichondrium ferner die *Fascia lata*, die Seitenbänder des Kniegelenkes und die *Tunica albuginea* der Schwellkörper des Penis untersucht und in entsprechender Weise erhalten gefunden.

Von der anderen Mumie lieferte das *ligam. longitudinale anterius* der Wirbelsäule den Beweis, dass auch hier die fibrösen Elemente, wie das Bindegewebe überhaupt, vor der Zerstörung bewahrt worden sind. Bündel und Fasern waren vollkommen deutlich.

Das elastische Gewebe habe ich in ausgezeichneter Form in der *Fascia lata* und in den gelben Bändern beobachtet. Stücke der Letzteren verschaffte ich mir bei Eröffnung des Rückgratcanals der weiblichen Mumie.

Die elastischen Fasern waren dunkel contourirt, einfach, verzweigt, netzförmig verbunden und widerstanden der Einwirkung der Essigsäure, ja selbst der Alkalien sehr gut. Der Durchmesser der Fasern der *Ligamenta flava* betrug 0,0016‴ bis 0,0034‴.

Als einen Unterschied zwischen frischgetrockneten fibrösen Massen und den Bändern und Sehnen etc. der Mumien, muss ich schlüsslich hervorheben, dass jene durch die Maceration die Durchsichtigkeit verlieren, und ihr weissliches silberglänzendes Ansehen wieder annehmen, während diese nach dem Aufweichen eine mehr gelatinöse Beschaffenheit zeigen.

4. Von dem Knorpel.

Die Knorpel waren bei beiden Mumien zu harten, mehr oder weniger spröden, gelbbraun oder selbst schwärzlich gefärbten, durchscheinenden Massen zusammengetrocknet, ohne übrigens durch den Wasserverlust ihre Gestalt ganz eingebüsst zu haben. In Wasser gelegt quollen sie leicht auf, und verloren ihre mitunter glasartige Sprödigkeit, so dass ich ohne Schwierigkeit feine Durchschnitte anfertigen konnte. Dabei behielten die Knorpel einen lebhaften Stich ins Gelbbraune.

Von Faserknorpeln habe ich die halbmondförmigen Zwischengelenkknorpel des Kniegelenkes der Knaben-Mumie, die *Ligamenta intervertebralia* der weiblichen Mumie und die Ohrknorpel beider untersucht.

In den ersteren fand ich keine Spur von Knorpelzellen, dagegen eine nicht undeutliche Faserung.

Die *Lig. intervertebralia* waren in eigenthümlicher Weise zusammengetrocknet. Die beiden den Wirbelkörpern unmittelbar aufliegenden Knorpellamellen hatten ihre natürliche Form und einen hohen Grad von Härte. Die peripherischen Schichten der Bandscheibe waren stark eingezogen, so dass zwischen je zwei Wirbelkörpern eine mehr oder weniger tiefe concave Rinne herumlief. Auf Durchschnitten zeigten sich um einen centralen Hohlraum concentrisch gelagerte peripherische Spalten und Gänge, welche dem centralen Kern und dem geschichteten Bau der Zwischenwirbelbänder entsprechen. Mit Wasser behandelt, quollen die Bandscheiben stark auf und liessen sämmtliche Elementartheile und deren bekannte Anordnung deutlich wahrnehmen.

Die Knorpel des äusseren Ohres endlich, welche von einem starken Perichondrium eingehüllt waren, bestanden aus einer eigenthümlich faserigen Grundsubstanz und deutlichen länglich runden, mit ein bis zwei kernartigen Massen ausgefüllten Zellen. In Fig. 8,

habe ich ein Stück des Ohrknorpels gezeichnet, bei *a)* bemerkt man ovale Lücken der Grundsubstanz, in welchen Knorpelzellen eingebettet waren, die in Folge der Präparation herausgefallen sind.

Besonders wohlerhalten waren die Rippenknorpel und die Knorpelringe der Trachea bei der weiblichen Mumie. Sowohl die ersteren als die letzteren hatten auf dem Durchschnitte ein schwärzliches, matt glänzendes Ansehen. Die homogene Grundsubstanz zeigte eine feine Granulirung und enthielt reichliche Knorpelzellen, an welchen scharfcontourirte theils centrale, theils wandständige Kerne und mehr oder weniger bedeutende Verdickungsschichten überaus deutlich wahrgenommen werden konnten. Die Zellen lagen theils einzeln, theils in Reihen oder Häufchen geordnet, welche offenbar Gruppen von Tochterzellen entsprechen. (Vgl. Fig. 10.)

Die Gelenkknorpel habe ich an der kleineren Mumie untersucht. Ich fand eine fein granulirte, in unregelmässige Fasern reissende Grundsubstanz und meist kernlose, einfache oder zusammengesetzte Knorpelhöhlen. Die Anordnung der letzteren konnte auf feinen Durchschnitten leicht übersehen werden.

Gegen die freie Oberfläche lagen sie dicht gedrängt und parallel dem Umriss, in den tieferen Schichten weniger zahlreich und ohne bestimmte Ordnung. An der dem Knochen zugewendeten Seite war ihre Längsachse mehr oder weniger senkrecht gestellt. Von den zusammengesetzten Zellen des Knorpelüberzuges der Patella habe ich, Fig. 9, eine Abbildung gegeben.

Zwischen den Gelenkknorpeln und den Knochen-Enden erkannte ich jene eigenthümliche Schichte von ossificirtem Knorpel, welche erst in neuerer Zeit genauer beschrieben worden ist.

Diese Schichte, von welcher sich der wahre Knochen sehr deutlich mit rundlichen Umrissen absetzt, enthält sehr schöne, grosse Knorpelzellen mit stark verdickten Wandungen, und hängt mit dem Gelenkknorpel weniger innig, als mit dem Knochen zusammen, so dass sie immer am Knochen haften blieb, wenn ich den Gelenkknorpel absprengte. Die Knorpelzellen erschienen, ohne weitere Behandlung des Präparates, als längliche, undurchsichtige Körper; nach Zusatz von etwas Salzsäure aber hellten sie sich auf, und zeigten deutliche Zellkerne und starke Verdickungsschichten. In ähnlicher Weise verhielten sich die Reste von Knorpelmasse, welche ich zwischen den noch unverwachsenen Diaphysen und Epiphysen gefunden habe. Die

Knorpelzellen waren auch hier theils einfach, theils Mutterzellen mit Tochterzellen, und hatten deutliche Kerne, aber keine auffallend verdickten Wandungen.

5. Von dem Knochengewebe.

Das Periost hatte sich bei der kleineren Mumie, mit den Weichtheilen an den meisten Stellen abgelöst, an einigen Punkten haftete es jedoch an den Knochen noch fest. Bei der grösseren Mumie war es noch überall nachzuweisen.

Die Knochen selbst liessen an allen Theilen, welche ich untersucht habe, meist sehr reichverzweigte Knochenkörperchen, Haversianische Canälchen und deutliche Lamellensysteme erkennen. Nach Zusatz von verdünnter Salzsäure traten die allgemeinen und speciellen Lamellensysteme noch schärfer hervor und zerfielen bei geeigneter Behandlung in einzelne Lamellen. Die Knochenkörperchen verloren dabei ihre Ausläufer und erschienen als blasse längliche Lücken.

Bemerkenswerth war mir die auffallende Morschheit der spongiösen Substanz der Wirbelkörper der weiblichen Mumie, welche sich, wie geröstetes Brod, mit dem Messer schneiden liessen.

Die Markhöhlen und Markzellen der Knochen fand ich meist ganz leer, doch ist es mir gerade an den morschen Wirbelkörpern gelungen, deutliche Reste des fettreichen Markes zu entdecken.

Ich unterschied nach Behandlung des Präparates mit etwas verdünnter Natronlösung Bindegewebe, Fettzellen und jene kernhaltigen Markzellen, welche Hasse und Kölliker in allem rothen Mark gefunden haben, und Anfangs für pathologische Producte hielten, später aber als einen constanten Bestandtheil des Markes gewisser Knochen erkannten.

6. Von den Zähnen.

In den Zähnen walten die anorganischen Substanzen in einem solchen Grade vor, dass es Niemand Wunder nehmen kann, wenn diese Gebilde bis ins mikroskopische Detail erhalten gefunden werden. Des günstigen Resultates von vornherein gewiss, verfertigte ich ein Präparat von der zufällig abgebrochenen Krone eines Schneidezahnes und ein anderes von der Wurzel eines anderen Zahnes.

Der Schmelz zeigte sich zusammengesetzt aus einzelnen Prismen, welche an mehreren Stellen fein quergestreift und in

gewohnter Weise angeordnet waren. Sehr ausgeprägt erschienen jene Färbungen, die auf Längsschliffen als braungelbe, schräg von unten und innen nach aussen und oben aufsteigende Linien sich darstellen. Auf der äusseren Oberfläche des Schmelzes bemerkte ich jene zierlichen quer um die Krone herumlaufenden feinen Wülstchen und Furchen, welche ich immer nur an den zweiten oder bleibenden Zähnen gesehen und an einem anderen Orte ausführlich beschrieben habe. Der untere Theil mehrerer Zahnkronen, war mit dicken Ablagerungen von Weinstein umgeben.

Die homogene Grundsubstanz des Zahnbeines hatte einen merklichen Stich ins Gelbe, besonders an der Spitze der Krone, wo sie, wegen der Abnutzung des Schmelzüberzuges frei zu Tage lag.

Die Zahncanälchen, welche sich auf dem Wege von der Pulpahöhle zur Peripherie verästelten und verjüngten, waren namentlich im unteren Theile der Wurzel an manchen Punkten, unregelmässig erweitert. An der Grenze zwischen Cement und Zahnbein fand ich die kleinen eckigen Hohlräume, welche ich in meinen „Beiträgen zur mikroskopischen Anatomie der menschlichen Zähne" [1]) als Interglobularräume gedeutet habe, in zahlreicher Menge vor.

Von den grösseren Interglobularräumen, welche mehr im Kronentheil des Zahnbeines vorkommen, und wie Kölliker gezeigt hat, in frischen Zähnen nicht ossificirte Dentine enthalten, habe ich nichts bemerkt. Das Cement enthielt stellenweise sehr gehäufte, grosse Knochenkörperchen mit buschig verzweigten Ausläufern.

Auf der äusseren Oberfläche des Cements zeigte sich eine ähnliche Furchung wie auf der Oberfläche des Schmelzes.

In den Keimhöhlen der Zähne, welche ich durch Anschleifen geöffnet hatte, fand ich unzweifelhafte Reste der Pulpa. Die mikroskopische Untersuchung dieser mühsam eroberten Überbleibsel konnte jedoch keine deutliche, sichere Spur von Nervenfasern oder Gefässen nachweisen. Dagegen waren die Fäden und Keimkörner eines Pilzes, welcher sich in den faserigen der Länge nach spaltbaren Rudimenten der Pulpa eingenistet hatte, unverkennbar. Da die untersuchten Zähne der kleineren Mumie angehörte, deren entblösstes Gesicht jahrelang dem Einflusse der wechselnden Zustände der Atmosphäre ausgesetzt war, so kann die Anwesenheit dieses Epiphyten nicht auffallen.

---

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1850, Bd. II, S. 295.

7. Von den Muskeln.

Bei der Untersuchung, namentlich dieses Gewebes, habe ich die Erfahrung gemacht, wie sehr das Resultat solcher Nachforschungen von der Präparationsmethode und Behandlungsweise der Objecte abhängt. Ich suchte lange vergebens nach den sonst so leicht darstellbaren quergestreiften Muskelfasern. Die verschiedensten Reagentien hatte ich ohne Erfolg angewendet; aus den verschiedensten Regionen des Körpers hatte ich Theile, die nothwendig Muskelfasern enthalten mussten, der mikroskopischen Untersuchung unterworfen, und doch wollte mir es nicht gelingen, die unverkennbaren Querstreifen zu entdecken.

Schon war ich im Begriffe von diesen fruchtlosen Bemühungen abzustehen, und mich dem Gedanken hinzugeben, dass sich das Muskelgewebe trotz der Einbalsamirung eben doch zersetzt habe, als ich endlich vermittelst einer sonst nicht gerade häufig angewendeten Flüssigkeit, an das erwünschte Ziel gelangte.

Diese Flüssigkeit war das Terpentinöl, welches die Eigenschaft besitzt die verschiedensten Körper langsam zu durchdringen und aufzuhellen. Die Wirkung des Terpentinöls tritt ganz allmählich ein und man muss oft mehrere Stunden zuwarten. Den ersten günstigen Erfolg davon sah ich auf die Fasern des *Sphincter palpebrarum* der weiblichen Mumie.

Ich hatte mir einen mikroskopischen Durchschnitt von dem rechten oberen Augenlied verfertigt und denselben gleich mit Terpentinöl behandelt. Das Präparat quoll nach und nach auf, und wurde in hohem Grade durchsichtig; dabei legten sich die im Schnitte enthaltenen Bündel des *Musc. sphincter palpebrarum* unter dem leisen Drucke des Deckgläschens um und zeigten sich als kurze Säulchen von der Seite. Die Querstreifen, welche das Muskelgewebe vor allen anderen Merkmalen charakterisiren und auszeichnen, erschienen nun mit überraschender Deutlichkeit auf den umgelegten und theilweise ganz isolirten Bündeln. Dabei machte ich die Bemerkung, dass die einzelnen cylindrischen oder abgeplatteten Bruchstücke der Bündel Anfangs keine Spur von Querstreifen hatten und ganz glatt, homogen und braungelb gefärbt aussahen, und erst nach einiger Zeit, unter der Einwirkung des Terpentins, eine allmählich immer schärfer sich ausprägende Querstreifung erhielten.

Nun erst erinnerte ich mich der glatten, fast hornartigen, braungelben Bruchstücke, welche mir oft in den früheren Präparaten zwischen den Blättern der Aponeurosen und Fascien vorgekommen waren, und erkannte jetzt in ihnen die Reste der vergebens gesuchten Muskelbündel, welche nur der Durchdringung mit Terpentinöl bedurft hätten, um sich als solche zu manifestiren.

In Fig. 12, habe ich die Muskelbündel des *Sphincter palpebrarum* nach einem mit Terpentinöl behandelten Präparate abgebildet. Bei A, ist ein Bündel, welches oben noch keine Querstreifen zeigt, während dieselben am unteren Ende schon aufzutreten beginnen, dargestellt. Das erste Bündel linker Hand zeigt bei *a*, die ausgesprochene Tendenz in die Bowman'schen „*disks*" zu zerfallen. Ich habe überhaupt beobachtet, dass an diesen Muskeln die Theilbarkeit nach der Quere, in Scheiben, gegen die Spaltbarkeit nach der Verlaufsrichtung der Primitivfibrillen bei weitem überwiegt. Die abgebildeten Muskelbündel hatten eine Dicke von 0,003‴, 0,006‴ bis 0,008‴.

Die sichere Ermittelung des Zustandes, in welchem sich das Muskelgewebe der Mumie befindet, ist um so wichtiger, als es unter jene Gewebe gehört, welche am leichtesten und schnellsten der Zersetzung und Zerstörung schon durch sehr geringe Grade der Fäulniss unterliegen.

Nachdem ich die Erhaltung des mikroskopischen Details der Muskeln mit voller Bestimmtheit erkannt habe, verliert die Conservirung der meisten anderen Gewebe alles Überraschende.

9. Von den Gefässen.

Die *Art. Aorta*, welche ich bei der weiblichen Mumie fast von ihrem Ursprunge am Herzen bis in die Bauchhöhle herunter verfolgen konnte, hatte eine rauhe äussere und eine glatte, schwärzlich gefärbte, innere Oberfläche. Ihre peripherische Umhüllung bestand aus verfilztem Bindegewebe. Die eigentlichen Gefässwandungen, welche zu einer ziemlich harten, brüchigen Lamelle zusammengetrocknet waren, verhielten sich auf feinen, in Wasser erweichten, mit Essigsäure oder Natronlösung behandelten Durchschnitten, ganz so wie frisch getrocknete Theile dieser Arterie. Von derselben Beschaffenheit fand ich auch die grossen vom Aortenbogen abgehenden Arterien.

In der vorderen Wand des absteigenden Theiles des Aortabogens, waren mehrere nicht unbeträchtliche, kalkige Ablagerungen zu bemerken. Diese pathologischen Producte sprechen, nebst der übrigen Beschaffenheit des Körpers, für ein vorgerückteres Alter des weiblichen Individuums.

Kleinere Venen, Arterien und Capillargefässe glaube ich an verschiedenen Stellen wahrgenommen zu haben; doch wage ich nicht, dies mit Bestimmtheit auszusprechen.

An der kleineren Mumie haben mir die Gefässe des Penis eine sehr günstige Gelegenheit zur Untersuchung geboten. Ich unterschied auf feinen Querschnitten des Penis mit voller Deutlichkeit die *Vena dorsalis penis* mit den beiden sie begleitenden Arterien und das zusammengesetzte, schwammige Gewebe der Schwellkörper der Ruthe und der Harnröhre. Die Gefässe hatten eine peripherische Bindegewebschichte und eine centrale, den Ringfasern entsprechende, circulär gestreifte Lage. In dem Balkengewebe der *Corpora cavernosa*, der Basis der Ruthe, bemerkte ich braunrothe stumpf endigende Streifen, welche vielleicht Reste des gestockten Blutes waren.

Von einer Injection der Blutgefässe mit antiseptischen Substanzen, welche in den meisten neueren Einbalsamirungsmethoden eine Hauptrolle spielt, findet sich an den ägyptischen Mumien keine Spur. —

10. Von den Nerven.

An dem in Wasser aufgeweichten rechten Arm der kleinen Mumie konnte ich, wie bereits erwähnt, die verschiedenen Fascien, Sehnen und Bänder mit dem Skalpel verfolgen. Dabei richtete ich natürlich meine Aufmerksamkeit zugleich auf die anderen Gebilde, welche sich etwa noch grob anatomisch darstellen lassen würden, und fand dann auch am Handgelenke, wo die Weichtheile mit dem Knochen in natürlicher Anordnung zusammenhingen, sowohl den *Nervus ulnaris* als den *N. medianus;* jenen am Radialrande des Erbsenbeines, diesen zwischen den Sehnen des *Musculus flexor digitorum profundus* und *suslimis*.

Beide Nervenstämme waren bräunlich gefärbt und von den benachbarten fibrösen Gebilden, welche stark aufgequollen und gelatinös erschienen, leicht zu unterscheiden. Die topographischen Verhältnisse des *Nervus ulnaris* und *medianus* stimmten so genau

mit jenen dieser beiden braunen Stränge überein, dass ich die letzteren schon aus diesem Grunde für nichts anderes halten konnte, als für die Rudimente der genannten Nerven.

Die mikroskopische Untersuchung ergab nebst den fibrösen Elementen, welche der Umgebung und der Hülle angehörten, noch eigenthümliche, gelblich gefärbte Fasern von 0,0031‴ bis 0,0062‴ Dicke, welche jedenfalls Nervenfibrillen waren. Diese Fasern hatten wellig gebogene, unregelmässige Contouren und liessen hie und da eine Runzelung bemerken, wie sie gerinnendes Nervenmark zeigt. Ihre Consistenz und Biegsamkeit erinnerte mich lebhaft an die in Chromsäure oder Sublimat gehärteten Axencylinder der Nervenfasern. Ihre lichtbrechende Kraft war nicht gering, eben so ihre Durchsichtigkeit, denn wo sich zwei Fasern überdeckten, konnte ich die Umrisse der tiefer liegenden durch die Substanz der deckenden Faser hindurch deutlich sehen.

In Fig. 11 habe ich, mehrere Primitivfasern des *N. medianus*, welchen ich nach Durchschneidung des queren Handwurzelbandes zwischen den Sehnen der Fingerbeuger hervorholte, dargestellt. Die abgebildeten Fasern sollen, falls es auf der Tafel gelungen ist ihren natürlichen Charakter zu treffen, den Eindruck von gehärteten Axencylindern machen, und müssen schon durch ausschliessende Diagnose, als nervöse Elemente erkannt werden, da es weder fibröse, noch elastische, noch auch musculöse Fasern sein können.

Ich habe oben, bei der Beschreibung der Mumien erwähnt, dass die Köpfe Beider die Spuren der Excerebration an sich trugen. In der Schädelhöhle des fast gänzlich skeletisirten Kopfes des Knaben fanden sich auch nicht einmal mehr Reste von dem Harze, mit welchem die Balsamirer das entleerte Cranium ausfüllten.

Bei der weiblichen Mumie war das Gehirn ebenfalls durch die Nase entfernt worden; die Eröffnung der ohne Zweifel mit Harz ausgegossenen Schädelhöhle, hätte mir daher eben so wenig Material zur mikroskopischen Untersuchung des Gehirns verschaffen können, als der leere Schädel des Knabens. Ich stand unter diesen Umständen von der Eröffnung des Craniums, dessen völlige Erhaltung aus anderen Gründen wünschenswerth erschien, gern ab. Dagegen versprach ich mir von der Eröffnung des Rückgratcanals irgend ein bemerkenswerthes Resultat, denn entweder mussten sich Reste des Rückenmarks daselbst finden oder doch Aufschlüsse über das Schicksal

dieses Organes gewinnen lassen. Ich erbrach den Rückgratscanal von der Leibeshöhle aus, indem ich einige der morschen Wirbelkörper ohne bedeutende Schwierigkeit entfernte. Unter den vorsichtig abgehobenen Wirbelkörpern fand sich das *Ligamentum longitudinale posterius*, welches mit denselben ziemlich lose zusammenhing. Nachdem ich auch diese Decke gelüftet hatte, lag der Rückgratscanal offen da. Ich überzeugte mich nun, dass vom Rückenmark nicht die geringste Spur vorhanden war, während einige Reste der Rückenmarkshüllen mit dem erwähnten Längsbande zusammenhingen. An der hinteren Wand des Rückgratscanals entdeckte ich eine Schichte von Harz. Die inneren Oberflächen der Wirbelbogen markirten sich in der Weise durch die Harzschichte hindurch, dass ich sie zählen und ihre Gestalt deutlich erkennen konnte. Es ergab sich als endliches Resultat dieser Untersuchung, dass die Balsamirer nicht nur das Gehirn, sondern auch das Rückenmark auf künstliche Art entfernt und die geleerten Räume mit Harz ausgegossen haben. Das im Rückgratscanal gefundene Harz war ohne Zweifel aus der Schädelhöhle, welche in liegender Stellung des Cadavers mit Harz gefüllt wurde, an der hinteren Wand des Canals herabgeflossen.

Ich muss hier an die oben angeführte, zweite Methode der Excerebration erinnern, wo man die Centraltheile des Nervensystems, statt durch die Nase, durch eine quere Öffnung herauszog, welche von hinten her durch die Dicke der Nackenmuskeln zwischen Atlas und Hinterhauptbein angelegt wurde. In diesem Falle war dann das Rückenmark so leicht zugänglich, dass es gewiss nebst dem Gehirn entfernt worden ist. Anders verhält es sich bei der Excerebration durch die Nase. Es könnte hier die Frage aufgeworfen werden, ob es möglich war, bei so ungünstiger Lage der Excerebrationsöffnung die Entfernung des entlegenen Rückenmarkes zu bewerkstelligen?

Zunächst möchte ich als Antwort darauf bemerken, dass es selbst schwer halten würde, die Entfernung des Gehirns, namentlich des versteckten Cerebellum's, zu begreifen, wenn man sich vorstellen wollte, dass es die Balsamirer unternommen hätten mit dem gekrümmten Eisen, von welchem man bei den Schriftstellern liest, die unebenen Schädelgruben auszuräumen. Meiner Ansicht nach müssen die Balsamirer die Excerebration auf eine andere Weise ausgeführt haben, — nach einer Methode nämlich, welche sie auch bei der

Entfernung der Eingeweide benützt haben, wenn keine Seitenöffnung in den Bauchwandungen angelegt worden war. Die angeregten Zweifel werden durch diese nahe liegende, bis jetzt, meines Wissens, noch nicht versuchte Erklärung auf die einfachste Art gelöst.

Schon Herodot erzählt, dass die Balsamirer eine besondere Flüssigkeit besassen, welche, beim After eingespritzt, sämmtliche Eingeweide zerstört und herausgespült habe. Rouyer sagt hierüber (a. a. O., S. 482) Folgendes: *„Pour parvenir à faire sortir les intestins sans ouvrir le bas-ventre, selon Hérodote, on injectait du cedria par le fondement; et pour les pauvres, on se servait d'une liqueur composée, appelée suraïma, qui, au bout de quelques jours, entraînait les viscères. Comme on ne peut pas supposer que la résine du cèdre, qui n'est que balsamique, ait eu la propriété de dissoudre les intestins, non plus que cette prétendue liqueur purgative désignée dans le texte grec par le nom de suraïma, il est beaucoup plus naturel de croire que ces injections étaient composées d'une solution de natrum rendue caustique, qui dissolvait les viscères; et qu'après avoir fait sortir les matières contenues dans les intestins, les embaumeurs remplissaient le ventre de cedria ou d'une autre resine liquide, qui se desséchait avec le corps.*"

Mir erscheint es nunmehr als wahrscheinlich, dass bei der Excerebration dasselbe Verfahren befolgt wurde, um die versteckten Nervenmassen aufzulösen und herauszuschwemmen. Wenn man bedenkt, wie unzugänglich die Vertiefungen der Schädelbasis von der Nase aus sind, wie klein die Öffnung selbst war und wie sorgfältig jede Zerstörung der äusseren Nase vermieden worden ist, so wird man diese Vermuthung sehr plausibel finden. Jenes eiserne Instrument mag zur Durchbohrung des Siebbeins, zur Zerreissung der Hirnhäute und zur vorläufigen Zerstückelung des Gehirns gedient haben, welche einer Injection der corrodirenden Flüssigkeit jedenfalls vorausgegangen sein muss. Nach erfolgter Injection und endlicher Zerstörung und Entfernung des Gehirns und Rückenmarks, wurde dann ein flüssiges Harz in den leeren Schädel gefüllt, welches bis in den Rückgratscanal herabfloss, woselbst es noch heut zu finden ist.

Fragen wir uns schlüsslich, auf welche Weise durch die Einbalsamirungsmethode der alten Ägypter die erstaunlich weit gehende

Erhaltung der beiden Mumien, die Conservirung selbst des mikroskopischen Details der Gewebe, möglich war; so werden wir als die wesentlichsten Momente hervorheben müssen:

1. Die antiseptische Wirkung der zur Einbalsamirung verwendeten Stoffe,
2. die durch das Klima und den Aufbewahrungsort begünstigte Entziehung und Verflüchtigung der flüssigen Bestandtheile, und
3. endlich die Hintanhaltung der atmosphärischen Luft und Feuchtigkeit, durch die zahlreichen Binden und den Harzüberzug, welcher unmittelbar auf dem Körper mancher Mumien gefunden wird.

Die umsichtige Untersuchung anderer Mumien wird zu ähnlichen, vielleicht noch zu günstigeren Resultaten führen. Interessant wäre es, die Mumien der übrigen Völker, welche diese Kunst übten, gleichfalls mikroskopisch zu untersuchen und die gefundenen Thatsachen mit den Beobachtungen an den ägyptischen zu vergleichen.

Trotz der Menge der ausnehmend gut erhaltenen Gewebe, gibt es dennoch verschiedene Theile des Körpers, deren Structurverhältnisse nicht hinreichend deutlich darzustellen sind, um mit Sicherheit erkannt zu werden. So habe ich die in einen Klumpen zusammengewickelten in der Bauchhöle gefundenen Gedärme, wohl als solche erkannt, war aber nicht im Stande zu bestimmen, welchem Theile des Darmkanals dieselben angehört haben mochten. Auch die sorgfältigste Untersuchung, die verschiedensten Präparationsmethoden werden häufig genug nicht zum Ziele führen. Dies darf wohl gegenüber den 2000 und mehr Jahren, welche an diesen merkwürdigen Überbleibseln ferner Tage vorübergerauscht sind, gar nicht Wunder nehmen!

„Il faut moins s'étonner de trouver plusieurs parties altérées ou détruites dans les momies, que d'en voir tant de conservées." ***(Jomard.)***

TABELLE

zur Vergleichung der mikrometrischen Bestimmungen der Gewebstheile der Mumien mit den Messungen der frischen Theile nach A. Kölliker.

Gegenstand.	Grössenverhältniss desselben, in *W. L.* ausgedrückt.	
	Von der Mumie.	Vom Frischen.
Fettzellen im Unterhaut-Zellgewebe..	0,02 —0,026	0,022 —0,034
Epidermiszellen mit Natronlösung behandelt; Längsdurchmesser	0,016	0.02 —0,032
Querdurchmesser	0,013	0,016 —0,02
Nagelzellen.....	0,016	0,016
Kerne der Nagelzellen; Länge	0,004	0,003 —0,0046
„ „ „ Dicke	0,0015—0,002	0,002
Faserzellen der Rinde des Haares; Querdurchmesser	0,0067—0,0033	0,005 —0,002
Spindelförmige Kerne derselben; Dicke .	0,0006—0,0001	0,0005-0,00012
Zellen der durchbrochenen Schichte der inneren Wurzelscheide; Länge	0,013 —0,02	0,016 —0,02
Breite	0,006	0,004 —0,006
Dicke der inneren Wurzelscheide.	0,007 —0,009	0,006 —0,015
Fasern der *Lig. flava*.....	0,0016—0,0034	0,0015—0,003
Dicke der quergestreiften Muskelbündel des *Musc. sphincter palpebarum*	0,003 —0,008	0,005 —0,016
Primitiv-Fibrillen des *Nerv. medianus*	0,0031—0,0062	0,001 —0,006

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Querschnitt des Nagels vom Ringfinger der weiblichen Mumie; mit Natron gekocht; *a)* Nagelzellen; *b)* deren Kerne; *c)* Malpighisches Netz aus zartwandigen kernlosen Bläschen bestehend; die Kerne sind durch das Natron aufgelöst worden.

„ 2. Längsschnitt desselben Nagels in der Nähe der Wurzel. *a)* Epidermiszellen, welche sich vom Nagelfalz über den Grund des Nagels herüberschieben; *b)* abgeplattete Nagelzellen der oberflächlichen Schichten, nicht vollständig aufgequollen.

„ 3. Mit Natronlösung gekochtes Kopfhaar der weiblichen Mumie. *A)* das Oberhäutchen, dessen dachziegelförmig sich deckende Schuppen hie und da zu Bläschen ausgedehnt sind (*a*). *B)* Rindensubstanz mit den langen spindelförmigen Kernen. *C)* Markzellen.

Figur 4. Querschnitt eines marklosen, 0,066‴ dicken Haares; *a)* Schuppen des Oberhäutchens; *b)* Durchschnitte der Faserzellen der Rindensubstanz; *c)* Durchschnitte der spindelförmigen Kerne.

„ 5. Die äussere durchbrochene Schichte der inneren Wurzelscheide.

„ 6. Die innere Wurzelscheide; *a)* Henle's Schicht; *b)* Huxley's Schicht; *c)* äussere Lage des Oberhäutchens.

„ 7. In Wasser aufgeweichter Querschnitt der Sehne des *Musc. flexor pollicis longus* von der kleineren Mumie.

„ 8. Ohrknorpel von der kleineren Mumie; faserige Grundsubstanz (*b*), welche die Knorpelzellen einschliesst; Leere Lücken ausgefallener Knorpelzellen (*a*).

„ 9. Flächenschnitt des Gelenkknorpels der Patella; mehrere Zellen liegen in der Tiefe und erscheinen als dunkle Flecken.

„ 10. Knorpelzellen mit sehr stark verdickten Wandungen und deutlichen Kernen; aus dem Rippenknorpel der weiblichen Mumie.

„ 11. Nervenfibrillen aus dem *Nerv. medianus*; *a)* zwei aufeinander liegende Fasern, welche einen Axencylinder mit der Markscheide vortäuschen; *b)* eine Faser mit deutlich gerunzelter, dem geronnenen Nervenmark entsprechender Substanz.

„ 12. Muskelbündel aus dem Ringmuskel der Augenlieder; mit Terpentinöl behandelt. *A* ein aus mehreren Bruchstücken bestehendes Bündel, dessen oberer Theil noch keine Querstreifen zeigt. Diese Muskeln haben die Tendenz in Scheiben zu zerfallen (*a*). Die Querstreifen erscheinen oft winkelig gebogen (*B*, *C*).

„ 13. Unterhaut-Zellgewebe mit einem Neste von Fettzellen, von der Beere der grossen Zehe der weiblichen Mumie; mit Natronlösung behandelt.

Alestes macrolepidotus (mihi), *ein neuer Nilfisch.*

Von **Dr. Theodor Bilharz.**

(Mit Taf. XXXVII.)

Diagnos. *Alestes, corpore elongato, lateraliter minus compresso; dorso et praesertim fronte lato, margine supraorbitali prominente; pinna anali basi brevi, oblique fixa, margine falciformi, radio quarto et quinto ceteris longioribus; squamis permagnis; linea laterali antice occulta; colore inferioris partis corporis roseo.*

Im Jahre 1849 hat J. Heckel (die Fische Ägyptens, in Russegger's Reisen, XIV. Abtheilung, pag. 305) zu den beiden, bisher aus dem Nil bekannten Arten der Gattung *Alestes* M. u. Tr. eine

dritte hinzugefügt. Im Herbste vorigen Jahres erhielt ich hier eine vierte, sehr ausgezeichnete Art. Während jene Heckel'sche Species sich sehr enge an *A. dentex* Haaselq. anschliesst, steht unsere Art, durch die kurze, nach hinten gerückte schief aufsitzende Afterflosse, die grossen Schuppen und die Färbung der Flossen dem *A. Nurse* Rüpp. näher, entfernt sich aber von demselben durch andere Charaktere wieder weit.

Der Körper ist langgestreckt, weniger comprimirt als bei den übrigen Arten, besonders der Rücken, namentlich die vordere Partie desselben und der Kopf, breit (Fig. 1). Das Rückenprofil verläuft von der Schnauzenspitze bis zur Wurzel der Schwanzflosse fast gerade und zeigt nur gegen den Anfang der Rückenflosse beiderseits ein leichtes Aufsteigen (Fig. 2). Das Bauchprofil senkt sich von der Schnauzenspitze rasch nach unten bis einen Augendiameter hinter der Spitze des Operculum; von diesem Punkte läuft es fast gerade und mit dem Rückenprofile fast parallel bis zum After, wo es sich wieder erhebt bis zum Ende der Afterflosse, und dort wieder mit dem Rückenprofile parallel zieht bis zur Wurzel der Schwanzflosse. Die Körperhöhe bleibt sich demnach in den 2 mittleren Viertheilen der Länge (Schwanzflosse abgerechnet) fast gleich, und fällt in dem ersten und vierten rasch gegen die beiden Körper-Enden ab. Die grösste Höhe (vor der Rückenflosse) ist nicht ganz 4mal in der Körperhöhe enthalten.

Der Kopf ist länger und schmaler als bei den übrigen Arten; seine Länge genau 4mal in der des Körpers (ohne die Schwanzflosse) enthalten. Die Stirne ist breit und wenig convex, der Supraorbitalrand vorragend, so dass der Querschnitt des Kopfes (Fig. 3) ein stumpfwinkliges Dreieck darstellt, dessen lange Seite der Stirnfläche entspricht. Die beiden Supraorbitalränder sind 3 Augendiameter, die beiden Nasenlöcher fast 2 Augendiameter von einander entfernt. Das Maul ist von mittlerer Grösse, mit starken Zähnen besetzt, die sonst ganz mit denen der übrigen Arten übereinstimmen. Der Unterkiefer wird vom Oberkiefer etwas überragt, und ist von einer fleischigen Lippe bedeckt. Das Auge ist gross, fast genau in der Mitte der Kopflänge gelegen. Der Augendiameter $4\frac{1}{2}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Rückenflosse liegt weit nach hinten. Sie beginnt im 4. Sechstel der Körperlänge (Schwfl. ausgen.). Ihre Basis, die nicht

ganz $^1/_2$ Kopflänge ausmacht, ist nicht ganz 2mal in der Länge des 2. Strahls enthalten. Die Länge des letzten Strahls gleicht $^1/_3$ des zweiten.

Die Brustflossen liegen am unteren Viertel der Kopfhöhe, entspringen etwas vor der Spitze des Operculum und reichen fast bis zum Ursprunge der Bauchflossen. Die Bauchflossen wurzeln fast genau in der Mitte der Körperlänge (Schwfl. abgerechnet). Die Afterflosse beginnt 1 Augendiameter nach dem Basis-Ende der Rückenflosse. Die Länge ihrer Basis beträgt etwas über $^1/_2$ Kopflänge. Sie hat einen sichelförmig ausgeschnittenen Rand, da der 4. und 5. Strahl die übrigen an Länge übertreffen. Der 4. Strahl misst fast 4 Augendiameter, der letzte nur 1. Die Schwanzflosse ist tief zweilappig, der untere Lappen etwas länger als der obere. Seine Länge übertrifft etwas die grösste Körperhöhe. Die länglich rhombische, nicht sehr kleine Fettflosse entspricht dem Ende der Basis der Afterflosse.

Brfl. $^1/_{14}$ Bchfl. $^2/_8$ Rfl. $^2/_{8-9}$ Afl. $^3/_{13-14}$ Schfl. 4 + 18 + 4.

Die Seitenlinie verläuft, nur schwach abwärts gebogen, im untern Drittel der Körperhöhe, hinten im untern Fünftel der Höhe der Schwanzbasis; vorn zieht sie nach oben der Körpermitte zu, ist aber einen Augendiameter hinter der Spitze des Operculum wegen der dichten Stellung der grossen Schuppen nicht mehr sichtbar. Die Zahl der sichtbaren schleimröhrentragenden Schuppen beträgt 22. Von der Seitenlinie bis zur Rückenflosse liegen 4 ($4^1/_2$) Schuppenreihen zwischen ihr und der Afterflosse 1 ($1^1/_2$) zwischen ihr und der Bauchflosse 2 ($2^1/_2$). Die Schuppen sind sehr gross (die grössten über 2 Augendiameter lang. $1^1/_2$ breit) unregelmässig rund oder abgerundet stumpf dreieckig, bruchig, mit wenigen Radien. (Fig. 4.)

Leider habe ich keines der beiden vor mir liegenden, sehr beschädigten, aber glücklicherweise sich gegenseitig ergänzenden Exemplare ganz frisch gesehen. Beide hatten schon einige Tage im Weingeist gelegen. Der Rücken mit der Rücken- und Fettflosse war grünlichbraun, die obere Hälfte der Seitenfläche und nach hinten auch ein Theil der untern hell grünlichgelb, ebenso der grössere Theil der Schwanzflosse. Die Färbung dieser Theile soll im frischen Zustande nicht sehr verschieden gewesen sein. Die untere Hälfte der Seitenfläche soll, besonders nach vorn, licht rosenroth gefärbt

wesen sein, eine Farbe die sich an den Operkeln und am vordern Theile des Körpers noch sehr schön erhalten hatte und auch jetzt noch, nachdem der Fisch ein halbes Jahr lang im Weingeist gelegen, noch ziemlich deutlich ist. Alle Schuppen haben einen breiten silberglänzenden Rand, in der obern Körperhälfte bräunlich unterlegt. Brust, Bauch und Afterflosse sind hyalinisch, ihre Strahlen in der Mitte gelbroth, Brustflosse vorn, After- und Schwanzflosse am freien Rande hell graulich gefärbt.

Das eine der beiden Exemplare misst mit der Schwanzflosse 10 Zoll 11½ Lin. Pariser Mass, das andere ohne die Schwanzflosse 9 Zoll 1 Lin.

Den arabischen Namen dieses Fisches konnte ich nicht erfahren. Er wurde mir als: „Seede" ***(Sudis niloticus)*** überbracht. Ohne Zweifel haben die grossen Schuppen diese Verwechslung veranlasst[1]).

Erklärung der Tafel.

Figur 1. ***Alestes macrolepidotus*** Bilharz in natürlicher Grösse, mit der Ansicht von oben.
„ 2. Derselbe von der Seite.
„ 3. Vertical-Durchschnitt des Kopfes, durch die Mitte der Augen.
„ 4. Eine Schuppe über der Seitenlinie, zweimal vergrössert.
„ 5. Verticaler Körper-Durchschnitt vor der Rückenflosse.

[1]) Rifaud hat in seiner *Voyage en Egypte et en Nubie*, Tafel 189, diesen Fisch nebst dessen Skelet bereits im Jahre 1836 unter dem Namen: Cambout abgebildet, eine nähere Beschreibung desselben ist jedoch bisher nicht erschienen, auch hatte kein anderer Reisender desselben gedacht, es schien daher allen Ichthyologen, welche die Characinen des Nils untersuchten, bedenklich in jener bloss graphischen Darstellung, deren Treue noch dazu bezweifelt werden konnte, eine eigene, den Schuppen nach mit *Al. Nurse*, durch die Gestalt aber mit *Al. dentex* verwandte Species zu erkennen. Da nun durch die erfreuliche Mittheilung des Herrn Dr. Bilharz, so wie durch Einsendung eines Exemplares dieser Alestes-Art an die kais. Akademie der Wissenschaften, jeder Zweifel von deren Bestehen beseitigt ist, so reihet sich abermals einer der interessantesten Süsswasser-Faunen der Erde, eine bisher verkannte neue Species an.

Heckel.

Beiträge zur Insecten-Fauna Österreichs.

Von **Ernst Heeger.**

(Mit Taf. XXXVIII — XLIII.)

(Fünfte Fortsetzung.)

Die Sitzungsberichte der k. Akademie enthalten in einer Reihe von Abhandlungen [1]) die Lebensgeschichte und Beschreibung einer Zahl von Insecten, welche in Österreich vorkommen, und deren Studium mich durch viele Jahre beschäftigte.

Die anliegende Mittheilung, die fünfte der ganzen Reihe, umfasst folgende Insecten:

1. *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché.
2. *Phloeothrips bicolor* Hg.
3. *Phlosothrips lativentris* Hg.
4. *Phloeothrips Ulmi.* Larve und Nymphe.
5. *Phloeothrips Kollari* Hg.
6. *Thrips vulgatissimus* Hal.

---

1. Heliothrips haemorrhoidalis Bouché.

Bouché, Naturgeschichte I, 206, 1.
Haliday entom. Mag. Vol. III, 439.
Burm. Handbuch der Entom. B. II, Abth. 2, S. 412.

Bouché a. a. O. vermuthet, Amerika sei das Vaterland dieses von ihm zuerst entdeckten Kerfes, sagt aber nur „in temperirten

---

[1]) Die in dem Junihefte 1851 der Sitzungsberichte dieser Classe der kais. Akademie der Wissenschaften im Druck veröffentlichte, enthält die Lebensgeschichte und Abbildungen: 1. *Lasioptera rubi*; 2. *Drosophila aceti*; 3. *Cynegetis aptera*; 4. *Trachys nana*; 5. *Phratora vitellina*; 6. *Dolerus*, sechs Tafeln.

Die II. in dem Julihefte 1851 veröffentlichte: 7. *Lasioptera pusilla*; 8. *Mycetophila lunata*; 9. *Phytoccia ephippium*; 10. *Phytonomus maculatus* 11 *a*, 11 *b*; *Gelechia stipella*, auf sechs Tafeln.

Die III. in dem Junihefte 1852 erschienene: Die Physopoden 1. *aculeata*; 2. *ulmi*; 3. *flavipes*; 4. *Statices*; 5. *Ulicis*; 6. *phalerata*; 7. *obesa*; 8. *fasciata*; 9. *vittata*; 10. *Schotti*, auf zehn Tafeln.

Die IV. in dem Julihefte 1852 erschienene: 12. *Bibio marci*; 13. *Porphyrops fascipes*; 14. *Coccinella 5-punctata*; 14. *Opostega tremulella*; 16. *Lithocoletis embericepennella*.

und warmen Häusern auf verschiedenen Pflanzen," ohne eine zu nennen und ohne eine Abbildung dieses Kerfes zu geben.

Lebensgeschichte.

Diese Art lebt das ganze Jahr hindurch in allen Verwandlungsgestalten in warmen Glashäusern des botanischen Gartens des k. k. Schlosses Schönbrunn; ich fand sie dort auf ***Ficus retusa***, und ***Begonia cebrina***, beide aus Indien, an der Unterseite der Blätter junger Triebe, die in Folge ihrer häufigen Stiche abwelken. Das Insect nimmt gewöhnlich des Nachts Nahrung zu sich und begattet sich.

Das befruchtete Weibchen legt die Eierchen meistens einzeln an die Unterseite der Mittelrippe der Blätter; aus diesem kommt nach acht bis zehn Tagen das junge Insect als Larve ohne Flügel zum Vorschein, macht in eben solchen Zeiträumen drei Häutungen und in gleichen Perioden geschieht auch des Morgens die Verwandlung zur Nymphe und zum vollkommenen Kerf.

Die Nymphe kann sich wohl bewegen, geht aber nur wenn sie gestört wird, und auch da sehr langsam, kann aber keine Nahrung zu sich nehmen, denn ihr ganzer Körper ist mit einer geschlossenen Haut, wie ihr Kopf, überzogen.

Erst sechs bis acht Tage nach Ablegung der Nymphenhülle sind die ausgebildeten Kerfe vollkommen erstarkt, und zur Begattung reif; erst vier bis fünf Tage nach der Befruchtung legt das Weibchen die Eier ab.

Sie kommen in so grosser Zahl vor, dass sie auf manche Pflanze sehr nachtheilig einwirken.

Beschreibung der verschiedenen Verwandlungszustände.

Das Ei ist weiss, länglichrund, häutig, kaum $^1/_{16}'''$ lang.

Die Larve anfangs grünlichgelb, vor der ersten Häutung blass röthlichgelb, hat alle Körpertheile wie das vollkommene Kerf, nur fehlen ihr Nebenaugen und Flügel; die Augen sind nach allen drei Häutungen roth: die Fühler weiss, eigentlich nur dreigliederig; das erste Glied napfförmig, $^1/_8$ der ganzen Fühlerlänge lang, halb so breit als lang; das zweite, länglich eiförmig, etwas länger und dicker als das erste; das dritte (der Griffel) spindelförmig, dreimal so lang als die beiden ersten zusammen, am Grunde verschmälert, hinter der Mitte verdickt, fast so dick als das zweite, in eine lange borstenähnliche Spitze auslaufend, besteht aus vielen Ringen.

Auch hat die Larve vor der ersten Häutung am After zwei blasenartige Kügelchen, welche nach derselben verschwinden.

Nach der dritten Häutung bekommt sie Flügel-Rudimente, die weiss und fast halb so lang als der Hinterleib sind.

Die Nymphe ist gelb, sieht im Allgemeinen der Larve ähnlich, hat aber längere, am Ende einwärtsgebogene Flügelscheiden, und weisse, über dem Kopf zurückgeschlagene, deutlich sechsgliederige Fühler, die aber, wie der Mund und alle anderen Theile, von einer weissen Haut eingeschlossen sind; sie fängt nach vier Tagen an, sich in den einzelnen Theilen zu färben, nur bleiben Fühler, Beine und Flügel weiss.

Beschreibung des vollkommenen Kerfes.

Helioth. haemorrhoidalis. Bouch. *adonidum* Halid. *fusca ano ferrugineo, oculis, antennis pedibusque lividis.* — $^3/_8$ — $^1/_2$‴ l.

Schwarzbraun, Augen, Fühler und Beine blassgelb, Flügel trübweiss, die beiden letzten Hinterleibs-Abschnitte rothbraunn, $^3/_8$ bis $^1/_2$‴ lang.

Scheint matt schwarzbraun zu sein, bei starker Vergrösserung aber, mehr oder weniger dunkel röthlichbraun; alle Theile: Kopf, Brustkasten, Beine und Hinterleib schuppig, die Schüppchen aber ungleich gross, und mit der Haut verwachsen.

Der Kopf abgerundet viereckig, $^1/_{10}$ der ganzen Körperlänge lang, $^1/_4$ breiter als lang, deutlich vom Vorderbrustabschnitte getrennt, mit stumpfer vorragender Stirne, und etwas gebogenem Hinterrande.

Die Augen sind bräunlichgelb, kreisrund, im Durchmesser $^1/_3$ so lang als der Kopf, am Vorderrande erweitert, an den Seiten der Stirne bedeutend vorragend, mit stark erhobenen Pusteln.

Nebenaugen verhältnissmässig gross, bedeutend erhoben, gelbbraun.

Fühler fadenförmig, ungleichgliederig, fast dreimal so lang als der Kopf; die beiden ersten gleichgross, braun, napfförmig, jedes $^1/_{10}$ der Fühlerlänge lang, etwas schmäler als lang, am Vorderrande mit kurzen Borsten; die drei folgenden spindelförmig, hell blassgelb, fast glasartig durchsichtig, jedes mit drei inneren Ringen, nicht ganz nochmal so lang als das zweite, nicht halb so dick als lang; sechstes trichterförmig, beinahe nur halb so lang als das vierte, etwas

schmäler als lang, braun, am Grunde gelb; die drei letzten bilden eine Borste, welche aber deutlich aus drei gleichlangen allmählich verschmälerten Gliedern besteht, fast weiss nnd glasartig durchsichtig ist.

Vorderbrustabschnitt, querviereckig, $^1/_4$ kürzer aber etwas breiter als der Kopf, am Vorderrande etwas schmäler als hinten, vom Mittelbrustabschnitt sehr deutlich getrennt.

Der Mittelbrustabschnitt, $^1/_3$ so lang, und $^1/_3$ breiter als der vordere, an den Seiten verschmälert, hat einen geraden Hinterrand, welcher nur $^1/_3$ der ganzen Breite misst und mit einer schmalen Leiste versehen ist; an dieser ist deutlich ein Schildchen (*Scutellum*), wie bei den Käfern, am Grunde so breit als der Hinterrand des genannten Brustabschnittes, so lang als am Grunde breit und am Ende verschmälert, abgerundet.

Der Hinterbrustabschnitt etwas länger, $^1/_3$ breiter als der Kopf, an den Seiten und am Hinterrande etwas eingebuchtet, und abgerundet.

Flügel; die vorderen blass, schmutziggelb, $^1/_7$ kürzer als der Hinterleib, unweit des Grundes erweitert, $^1/_6$ so breit als lang, dann verschmälert gleichbreit, kaum $^1/_3$ so breit als unweit des Grundes, mit abgerundeter Spitze, der verschmälerte Theil, mit sehr kurzen, feinen Härchen dicht besetzt, der übrige fast nackt; sie sind mit einer starken Ader umsäumt, und vom Grunde bis an die Spitze durch eine fast gerade Längsader, welche an der Verschmälerung einen kurzen Zweig in die vordere Randader sendet, in zwei ungleiche Hälften getheilt, von welchen die vordere nochmal so breit als die hintere ist.

Der Ansatz am Grunde, der dieser Gattung eigen zu sein scheint und den man wohl Flügelschüppchen nennen könnte, ist dicht und fein behaart, und durch eine kurze dicke Ader, mit dem Flügelhinterrande verbunden.

Der Vorderrand dieser Flügel ist mit erweiterten Borsten, welche etwas länger sind, als der Flügel breit ist, bewimpert; der Hinterrand aber am verschmälerten Theile mit genäherten, langen, schwachwellenförmig gekräuselten Haaren befranset.

Die Hinterflügel um $^1/_4$ kürzer und schmäler als die vorderen, sind zunächst des Grundes am Hinterrande etwas erweitert, ohne Randader und durch eine gerade, am Grunde verdickte Längsader

in zwei gleiche Hälften getheilt; die vordere Hälfte des Flügels ist nackt, die hintere fein und dicht behaart; der Vorder- und Hinterrand wie bei den Vorderflügeln bewimpert und befranset.

Die Beine verhältnissmässig kurz, alle fast gleichlang, nur die hinteren etwas länger als die anderen, kaum so lang als Kopf und Vorderbrustabschnitt zusammen, blassgelblich, mit wenigen kurzen Härchen besetzt.

Die Schenkel haben halbe Beinlänge und sind $^1/_3$ so dick als lang; die Schienen etwas kürzer und schmäler; die Füsse $^1/_4$ so lang, und fast nur halb so dick als die Schenkel.

Der Hinterleib fast spindelförmig, etwas platt gedrückt, nochmal so lang als Kopf und Brustkasten zusammen, so breit als der Hinterbrustabschnitt, beim Weibchen mehr walzig, $^1/_8$ länger als beim Männchen, mit neun deutlichen Abschnitten, welche wie die anderen Theile braun, fast gleichlang, eng schuppig und am Hinterrande mit dornartigen kurzen Borsten bewaffnet sind; nur die beiden letzten Abschnitte sind rothbraun, glatt, der letzte keglig, merklich länger als die übrigen, und hat am Ende einen Borstenbüschel.

Fam. *A. aptera.*

2. Phloeothrips bicolor Heeger.

Phl. bicolor. Diese Art auch von dem unermüdeten Sammler Herrn Ritter v. Goldegg schon im Jahre 1808 bei Dornbach unweit Wien zuerst entdeckt, ist wohl ebenfalls keine Larve oder Nymphe, sondern vollkommenes Kerf, denn ihre hornigharten Körpertheile sowohl als auch die Dornen an den Vorderbeinen, sind Charaktere, welche noch bei keiner dieser Larvenarten gefunden wurden.

Sie lebt in Waldungen um Wien, meistens nur unter faulen Erica-Abfällen im Frühlinge und Herbst, jedoch fand ich sie, so wie Goldegg, immer nur einzeln, in gleicher Form und Grösse.

Phloeothrips bicolor: capite, meso- et methathorace, abdomineque obscure-brunneis; prothorace, antennis pedibusque flavo-fuscis. Longit. $^1/_2'''$.

Kopf, Mittel- und Hinterbrustabschnitt, sowie Hinterleib dunkelbraun; Vorderbrustabschnitt, Fühler und Beine braungelb, gänzlich flügellos, erstes Fussglied der Vorderbeine mit einem Dorne.

Kopf, dunkelbraun, fast verkehrt herzförmig, etwas länger als der Vorderbrustabschnitt, ¼ schmäler als lang, auf dem Scheitel eine gewölbte Erhöhung; Stirne in der Mitte zugespitzt, bedeutend vorragend.

Die Augen sind gross, vorragend, sehr erweitert, am Vorderrande des Kopfes fast rund, gelbbraun mit runden Pusteln.

Fühler fadenförmig, achtgliederig, fast nochmal so lang als der Kopf breit, alle am Grunde verschmälert, allmählich kleiner werdend, am Vorderrande mit kurzen Borsten, das erste Glied braun; die drei folgenden gelb, die übrigen gelb mit braunem Vorderrande.

Der Vorderbrustabschnitt braungelb, wenig kürzer als der Kopf, ungleich viereckig, am Vorderrande so breit, am Hinterrande um die Hälfte breiter als der Kopf.

Der Mittelbrustabschnitt braun, halb so lang, am Vorderrande so breit, und am Hinterrande um ⅓ breiter als der vordere.

Hinterbrustabschnitt braun, so lang und breit, aber am Hinterrande um ¼ breiter als der mittlere.

Die Beine bräunlichgelb, sind alle fast gleichlang und von gleicher Gestalt, beinahe so lang als die Fühler.

Die Schenkel halb so lang als das ganze Bein, gegen die Mitte verdickt; bei dem Männchen beinahe nochmal so dick als bei dem Weibchen.

Die Schienen sind um ¼ kürzer und schmäler als die Schenkel, ebenfalls gegen die Mitte dicker.

Die Füsse nur ¼ so lang und merklich schmäler als die Schienen, am Innenrande des ersten Vorderfussgliedes ist ein dünner wenig abwärts gekrümmter Dorn, welcher bei den Männchen merklich länger als bei den Weibchen vorkommt.

Der dunkelbraune Hinterleib ist nochmal so lang als die drei Brustabschnitte zusammen, gegen die Mitte mehr als halb so dick als lang, die Abschnitte alle fast gleichlang, bis gegen die Mitte allmählich breiter, von da bis zur Afterröhre allmählich verschmälert.

Die fast keglige Afterröhre ist abgestutzt, so lang als der Hinterrand des letzten Abschnittes breit, halb so dick als lang, und am Ende mit kurzen Borsten besetzt.

3. Phloeothrips lativentris Heeg.

Diese Art wurde von dem bekannten und eifrigen Sammler Herrn Ritter v. Goldegg zuerst, schon im Jahre 1818, bei Dornbach unweit Wien entdeckt, und später auch von mir an mehreren waldigen Orten der Umgebung Wiens gefunden; sie ist weder bei Haliday noch bei Burmeister beschrieben, auch hat sie mehrere auffallende Eigenheiten ihres Körperbaues, welche allen bisher bekannten Arten dieser Abtheilung fehlen.

Ihres besonders breiten Hinterleibes wegen bei beiden Geschlechtern, nenne ich sie ***Phloeothrips lativentris.***

Sie leben zu allen Jahreszeiten an Waldrändern und Waldwegen gesellschaftlich, unter Laubwerk und Pflanzenbestandtheilen, welche unter den Gesträuchen vom Winde zusammengetrieben, in Faulung übergehen.

Ihre Grösse ändert von $^3/_4$—2‴, ihre Farbe und Zeichnung habe ich aber noch nie verschieden gefunden.

> ***Phloeoth. lativentris: nigro-brunnea; tibiis tarsisque flavo-brunneis; capite tubuloque anali solito longioribus; elytris alisque incompletis. Longit. vix. 1‴.***

Schwarzbraun, Schienen und Füsse bräunlichgelb, Kopf und Afterröhre ungewöhnlich lang, mit Flügel-Rudimenten.

Kopf beinahe halb so breit als der Mittelbrustabschnitt, fast nochmal so lang als breit, beinahe walzig.

Augen an den Seiten des Vorderrandes, länglichrund, gelbbraun mit kleinen Pusteln.

Nebenaugen sehr erweitert und klein, an dem Innenrande der Augen und an der Vorragung der Stirne, je eines.

Fühler fadenförmig, einzeln behaart neungliederig, fast so lang als Kopf und Vorderbrustkasten zusammen; erstes Glied dunkelbraun, walzig, kaum $^1/_4$ so lang als der Kopf breit, $^2/_3$ so dick als lang; zweites lichtbraun, trichterförmig, etwas breiter als das erste, so lang als breit; drittes, keulenförmig, bräunlichgelb, dreimal so lang, fast so dick als das zweite, am Grunde sehr verschmälert; die drei folgenden lichtbraun, fast gleichgross, nur $^1/_4$ kürzer als das dritte; siebentes $^1/_4$ kürzer und schmäler als das sechste, am Vorderrande schräge abgestutzt; achtes braun, fast walzig, wieder $^1/_4$

schmäler aber so lang als das achte; neuntes gelb, keglig, halb so lang als das achte.

Vorderbrustabschnitt dunkelbraun, ungleichviereckig, 1/6 kürzer, am Vorderrande so breit, am Hinterrande fast nochmal so breit als der Kopf, ausgebogen, mit einigen einzelnen Härchen.

Mittelbrustabschnitt querlänglich, rechtwinklig viereckig, fast so lang als der Kopf, 1/3 breiter als lang, am Vorderrande mit einer schmalen abgerundeten Leiste, hinter welcher in den Winkeln die Flügelrudimente entspringen.

Hinterbrustabschnitt auch querlänglich, viereckig, am Vorderrande so breit, am Hinterrande 1/8 breiter als der mittlere, 1/3 so lang als am Hinterrande breit.

Beine alle gleich geformt, wenig länger als die Fühler, die mittleren 1/4 kürzer, alle mit kurzen Härchen besetzt; Schenkel und Schienen fast gleich geformt, fast walzig, nur gegen die Mitte etwas verdickt, so lang als der Vorderbrustabschnitt, kaum 1/5 so dick als lang; erstere braun, am Grunde gelblich, letztere fast gelb; Füsse 1/3 so lang als die Schienen, halb so dick als lang; erstes Glied gelb, zweites braun.

Hinterleib flach und breit, fast dreimal so breit und viermal so lang als der Kopf, die neun Abschnitte fast gleich lang, die sieben ersten wenig an Breite unterschieden, der siebente an den Seiten des Hinterrandes fast dornig ausgeschweift; der achte 1/5 schmäler als der siebente; der neunte am Vorderrande fast so breit als der achte, am Hinterrande halb so breit als vorne; an den Seiten des Vorderrandes des vierten Abschnittes hängen, sehr leicht angefügt, je ein dichthorniger, schwarzbrauner Dorn, welcher nochmal so lang als der Abschnitt, am Grunde 1/4 so dick als lang, und nach aussen etwas gekrümmt ist; seine Bedeutung ist mir noch nicht erklärlich.

Die Afterröhre ist schwarzbraun, ebenfalls hornig, fast walzig, nur gegen das Ende etwas verschmälert und abgestutzt, mit einigen Borsten am Hinterrande, etwas länger als der Kopf, fast 1/6 so dick als lang, nackt.

Fam. B. *Elyoptera.*

4. Phloeothrips Uimi. Fabricius.

Die Beschreibung und vergrösserte Abbildung des vollkommenen Thieres ist bereits in den Sitzungsberichten dieser Classe der kais. Akademie im IX. Bande, Seite 126, erschienen, es folgt nun hier die Lebensgeschichte und die vergrösserte Abbildung der Larve und der besonders gebildeten Nymphe dieser Art.

Von diesem Kerf findet man in unseren Gegenden fast zu allen Jahreszeiten alle Verwandlungszustände; denn selbst im Winter fand ich in Waldungen, wo sie einheimisch sind, unter von Holzkäfern unterfressener Rinde der Eichen, Rothbuchen und Ulmen, Eier, Larven und vollkommene Thiere erstarret, aber noch nie in grösserer Gesellschaft, höchstens vier bis sechs beisammen.

Gewöhnlich gegen Mitte oder Ende Mai, bei einer Wärme von 10—12 Graden Réaum. beginnt ihr Wiederbelebtwerden, wo die vollkommenen Thiere hauptsächlich Abends und Nachts auf Nahrung ausgehen und sich begatten.

Sie nähren sich von den feuchten, faulen Bestandtheilen unter den minirten Rinden der vorerwähnten Baumarten, begatten sich eben dort bald nach dem Erwachen, indem das Männchen vom Weibchen getragen wird und die beiden Afterröhren aneinander hangen; sie bleiben grösstentheils in diesem Zustande ruhig, oder gehen, wie auch sonst gewöhnlich sehr langsam, nur bei sehr warmen ruhigen Nächten bemerkte ich sie fliegend, welches aber auch nur auf kurze Strecken stattfand.

Das Weibchen legt erst mehrere Tage nach der Befruchtung des Nachts, aber nur vier bis sechs Eier an denselben Ort, aus welchen erst nach zehn bis vierzehn Tagen, während sie immer röther werden, die ebenfalls sich sehr träge bewegenden Larven erscheinen.

Auch erfolgt erst nach neun bis zwölf Tagen, jede der drei Häutungen, so wie auch die Verwandlung zur Nymphe und zum vollkommenen Kerf, so dass im Sommer vom Ei bis zum Erscheinen des ausgebildeten Thieres beiläufig drei Monate verstreichen.

Zu jeder Häutung wie vor der Verwandlung zur Nymphe, suchen sie sich ein vertieftes Plätzchen unten den genannten Rindenarten, wo dann die Metamorphosen des Morgens vor sich gehen.

Die Nymphen dieser Gattung bleiben stets ruhig liegen, sind besonders anfangs fast fleischig und nehmen auch keine Nahrung zu sich.

Beschreibung der verschiedenen Verwandlungszustände.

Das Ei ist fast walzig, häutig, anfangs röthlichweiss, endlich hellroth, so lang und dick als der Fuss des ausgebildeten Kerfes.

Die Larven sind hellroth und stets unregelmässig dunkler gefleckt, die Leibesabschnitte stark eingeschnürt, die Beine blassgelb $^5/_4'''$ lang $^1/_5''$ dick.

Der Kopf gewöhnlich etwas dunkler als die übrigen Theile, ist dünnhornig, länglich viereckig, nach vorn etwas verschmälert, kaum $^1/_{10}'''$ lang, $^1/_5$ schmäler als lang, auch nur mit sehr feinen, kurzen und einzeln stehenden Härchen besetzt.

Die Augen am Vorderrande, aussen neben den Fühlern, sind schwarz, rund, einfach, bedeutend erhoben und verhältnissmässig sehr klein.

Die Fühler sind fadenförmig, an die beiden bedeutend erweiterten Stirnvorragungen eingefüget, $^1/_3$ länger als der Kopf, neungliederig, die Glieder am Grunde verschmälert, gegen die Spitze allmählich kleiner werdend, roth wie der Kopf, doch am Vorderrande dunkel und mit einigen kurzen Borsten umkreiset; die drei letzten Glieder bilden zusammen einen Kegel.

Der Vorderbrustabschnitt ungleichviereckig, so lang als der Kopf, am Vorderrande wenig breiter, am geraden Hinterrande nochmal so breit als lang, wenig gewölbt, mit abgerundeten Ecken.

Der Mittelbrustabschnitt so breit als der Hinterrand des vorderen, kaum $^1/_4$ so lang als breit, in der Mitte über quer abgerundet gefurcht.

Hinterbrustabschnitt, fast nochmal so lang, aber nur merklich breiter als der mittlere, an den Seiten abgerundet, wie die übrigen Leibesabschnitte.

Die Beine sind blassröthlichgelb, fast gleichlang, wenig kürzer als die drei Brustkastenabschnitte zusammen, von gewöhnlicher Form der vollkommenen Thiere; die Schenkel etwas länger und dicker als die Schienen, beinahe walzig; die Füsse $^1/_4$ so lang als die Schienen, die Glieder walzig und ohne Dornen, sparsam mit feinen Härchen besetzt.

Die neun Hinterleibsabschnitte sind fast gleichlang und bis zur Afterröhre allmählich verschmälert, so dass der letzte Abschnitt nicht halb so breit als der erste ist.

Die Afterröhre ist ebenfalls roth, fast so lang als der Vorderbrustabschnitt, am Grunde halb so dick als lang, gegen das Ende bedeutend verschmälert und mit mehreren feinen Borsten besetzt.

Die wenigen meistens einzelnstehenden feinen und weissen Haare der Brust- und Hinterleibsabschnitte, sind an der Spitze rund geknöpft.

Nebst dem, dass die Puppen durch vollkommene Verwandlung erscheinen, und ruhig liegen bleiben ohne Nahrung zu sich zu nehmen, zeichnen sie sich auch noch durch ihre ganz besondere Form und Körperbestandtheile aus:

Sie sind hochroth, häutig und fleischig; aber Flügel, Fühler, Beine und Afterröhre sind durchsichtig, wachsartig, gelblichweiss, die Augen schwarz.

Der Kopf hat die Grösse und Form des Larvenkopfes, nur ist er etwas länger.

Die Augen länglich, stumpf eiförmig, einfach ohne sichtbare Zellen oder Pusteln, bedeutend erhoben, und zehnmal grösser als die der Larven.

Die noch etwas getrennten, neungliederigen Fühler, sind an den Seiten des Kopfes inserirt, die Glieder sind nicht scharf getrennt, fast alle gleichlang und dick und sind mit einigen zarten Härchen besetzt.

Der Vorderbrustabschnitt wie bei der Larve, nur an den Seiten des Hinterrandes eckig, nicht abgerundet.

Der Mittelbrustabschnitt eben so lang als bei der Larve, ohne Querfurche, an den Seiten aber eckig, an ihm sitzen die Vorderflügel-Scheiden; die Unterseite dieses Abschnittes ist so breit aber nochmal so lang als oben, besteht hier aus zwei förmlich Brustzizen ähnlichen Theilen, da sie sehr erhoben und besonders am Hinterrande abgerundet sind.

Der Hinterbrustabschnitt ist beinahe $^1/_4$ länger und schmäler als bei der Larve, viereckig, mit einem ziemlich erhobenen, am Hinterrande abgerundeten Schilde; am Vorderrande desselben sitzen die Hinterflügel-Scheiden.

Vorder- und Hinterflügel sind übereinander liegend, in Form einer schmalen gekrümmten Lanzette und reichen bis an den Hinterrand des zweiten Hinterleibsabschnittes.

Die Beine sind, wie schon gesagt, von derselben Substanz und Farbe, wie die anderen Extremitäten; die Vorderbeine sitzen an den unteren Aussenwinkeln des Vorderbrustabschnittes und sind gerade vorgestreckt, nochmal so lang als der Vorderbrustabschnitt; die Hüften sind verkehrt herzförmig, $^1/_3$ so lang als die Schenkel; diese fast walzig, an der inneren Seite des Hinterrandes mit den Hüften verbunden, gegen aussen abgerundet erweitert, so lang als Schienen und Fuss, halb so dick als lang; Schienen gerade, walzig $^1/_4$ kürzer als die Schenkel, $^1/_3$ so dick als lang, innen am Vorderrande mit einem stumpfen Zahne bewaffnet; die Füsse nicht halb so lang und wenig schmäler als die Schenkel; die Schenkel der Vorderbeine der Weibchen sind nur halb so dick als die der Männchen.

Die Mittelbeine, am Hinterrande der Mittelbrusttheile sitzend, sind, so wie die Hinterbeine, welche am Vorderrande der Hinterbrust eingefügt und fast gerade gegen rückwärts ausgestreckt sind, kaum so dick als die Schienen der Vorderbeine, die mittleren merklich kürzer als die hinteren, die Hüften sind länglich viereckig; die übrigen Theile entsprechen beinahe der Form dieser Theile des vollkommenen Kerfes.

Der Hinterleib fast verkehrt kegelförmig, die Abschnitte fast gleichlang, aber allmählich bis zur Afterröhre verschmälert, sind von den Stigmatenwärzchen bis zum Hinterrande schräge, wie eingeschnitten; der erste Abschnitt ist der längste; der achte der kürzeste, kaum $^1/_4$ so lang als der neunte; die Afterröhre, so lang aber nur halb so dick als der letzte Hinterleibsabschnitt, hat am Hinterrande vier bis sechs Borsten.

---

5. Gen. Thrips Aut. Thr. Kollari Heeg.

Lebensgeschichtliches.

Diese bisher noch unbekannte Art lebt in Gesellschaft der Thr. haemorrhoidalis Bouché, in warmen Glashäusern des k. k. botanischen Gartens zu Schönbrunn, auf *Ficus retusa* und *Begonia cebrina*, auf welchen sie sich gewöhnlich wie jene, an der Unterseite der zarteren Pflanzenblätter nähret und diese durch häufiges Anstechen und Aussaugen welken und abfallen macht.

Sie nähren und begatten sich grösstentheils Nachts, und das befruchtete Weibchen legt seine Eierchen zu zwei bis höchstens sechs auch nur an die Unterseite der Blätter neben die Blattrippen; daraus kommen nach acht bis zehn Tagen die Jungen zum Vorschein, und häuten sich in ähnlichen Perioden dreimal; nach gleicher Zeit geht die Verwandlung zur Nymphe und dann auch zum vollkommenen Kerf vor sich.

Sie kommen aber in obgenannten Glashäusern nur in geringerer Anzahl vor.

Den Namen gab ich ihr, um meinem hochgeehrten Freunde, Herrn Kollar, Custos und Vorstand des k. k. zoologischen Cabinetes von dem ich so viele Beweise des Wohlwollens, durch Belehrung, und freundschaftliche Aufmunterung in diesem meinem Streben erhalten habe, und namentlich auch besonders in dieser Insecten-Abtheilung erhielt, dankbar meine aufrichtigste Anerkennung, bleibend zu erweisen.

Beschreibung.

Thr. Kollari: fusca, antennis, oculis, tibiis tarsisque anticis flavis, alis grisescentibus. Longit. $^3/_4'''$.

Langgestreckt, braun, Augen, Fühler, Schienen und Füsse der Vorderbeine gelb, Flügel graulich, $^3/_4'''$ lang.

Kopf dunkelbraun, länglich, so lang als der Vorderbrustabschnitt, am geraden Hinterrande $^1/_4$ breiter als vorne, wenig gewölbt; Stirne zugespitzt vorragend.

Augen gelb, erhoben, rund, gegen vorn an den Seiten des Kopfes, mit grossen vorragenden Pusteln; ich zählte deren vier und sechzig.

Nebenaugen drei, im rechtwinkligen Dreieck, die beiden hinteren gross wie die Augenpusteln, gelbbraun, unweit des Innenrandes der Augen, das vordere nicht halb so gross als die beiden hinteren am Scheitel, hinter der Stirne.

Fühler neungliederig, fast nochmal so lang als der Kopf, die Glieder sehr ungleich am Vorderrande mit wenigen kurzen Borsten besetzt; das erste Glied braun, tief schüsselförmig, fast nochmal so breit als lang; zweites ebenfalls braun, napfförmig, etwas länger und schmäler als das erste; drittes gelb, beinahe trichterförmig, $^1/_4$ länger als das zweite, am Vorderrande fast so breit als lang, nach aussen in einen geraden Dorn verlängert; viertes und fünftes

gelb, länglich eiförmig, 1/4 länger, aber kaum halb so dick als das dritte; das sechste, die eigentliche Geissel, gelb, viertheilig, im Ganzen nochmal so lang als das fünfte, der Grundtheil, kaum so lang aber so dick als das fünfte Glied, die beiden nächsten Theile (siebentes und achtes Glied) ringförmig gleichlang, allmählich verschmälert, der letzte Theil (das neunte Glied) spitz kegelförmig, so lang als die beiden vorigen.

Vorderbrustabschnitt, so lang, und fast 1/3 breiter als der Kopf am Hinterrande, länglich viereckig, abgerundet, wenig gewölbt, am Hinterrande etwas breiter als vorn.

Mittelbrustabschnitt, querlänglich-viereckig, so lang und 1/3 breiter als der vordere, flach, mit einer schmalen, abgerundet erhobenen, an den Seiten spitz vorragenden Leiste, am Vorderrande.

Hinterbrustabschnitt, ungleichviereckig, fast so lang, und am Vorderrande beinahe um die Hälfte breiter als der Kopf, die am Innenrande abgerundeten Seitenschilde so lang, aber nur 1/3 so breit als der Abschnitt, und nach innen mit einer Leiste versehen.

Beine ungleich lang, zerstreut mit sehr kurzen Härchen besetzt, die mittleren die kürzesten, die hinteren die längsten.

Die Vorderbeine fast nochmal so lang als der Kopf, Schenkel braun, platt, verkehrt keulenförmig, 1/5 kürzer als der Kopf, am Grunde beim Männchen beinahe halb so breit als lang, beim Weibchen nur halb so breit als beim Männchen.

Schienen gelb, keulenförmig, nochmal so lang als der Fuss, 1/3 so dick als lang.

Füsse gelb, fast nur halb so dick als die Schienen vorne.

Mittelbeine braun, fast 1/4 kürzer, sonst gebildet wie die vorderen der Weibchen.

Hinterbeine braun, 1/5 länger als die vorderen.

Die Schenkel fast walzig, halb so lang als das Bein, kaum 1/6 so dick als lang.

Schienen walzig, 1/3 kürzer und merklich schmäler als die Schenkel.

Füsse halb so lang, 1/4 schmäler als die Schenkel.

Flügel auf dem Hinterleibe übereinander geschlagen, die obere und untere Fläche durchaus dicht mit sehr kurzen Härchen bewachsen, dadurch graulich.

Die Vorderflügel wenig kürzer als der Hinterleib, kaum $^1/_{10}$ so breit als lang, unweit der Wurzel am Vorderrande erweitert, gegen aussen etwas verschmälert und gespitzt, ganz mit einer starken Ader umsäumt, sind durch zwei eben so starke gerade Längs-Adern, in drei fast gleichbreite Felder getheilt; die vordere innere Längs-Ader geht von der Wurzel gerade bis zur Spitze, die hintere beginnt erst ausser der Erweiterung des Vorderrandes, aus der vorderen Längs-Ader, und verliert sich noch bedeutend weit an der Spitze.

Der Vorderrand ist mit weit auseinander stehenden Borsten, welche nächst der Wurzel kürzer, weiter hinaus aber länger sind, als der Flügel breit, bewimpert; der Hinterrand nächst der Wurzel wie der vordere bewimpert, übrigens aber mit langen einander genäherten Haaren befranst.

Die Hinterflügel sind wenig kürzer, aber fast $^1/_4$ schmäler als die vorderen, ohne deutliche Rand-Ader nur durch die Mitte zieht sich eine deutliche gerade Längsader, von der Wurzel bis gegen die Spitze; der ganze Vorderrand ist beinahe wie der der Vorderflügel mit ebenso langem weit auseinander stehenden aber schwächeren Borsten bewimpert, der Hinterrand mit genäherten, langen, aber wellenartig gekräuselten Haaren befranst, welche sich aber noch dadurch besonders auszeichneu, dass an der Wurzel eines jeden Haares, ein rückwärts gebogener kurzer Dorn steht.

Der Hinterleib ist fast walzig, nochmal so lang als die drei Brusttheile zusammen, $^1/_4$ so breit als lang, die Abschnitte beinahe halb so lang als breit, doch der erste nur halb so lang als die übrigen, und die drei letzten allmählich verschmälert. Die gespitzt kegelförmige Afterröhre ist kaum $^1/_4$ kürzer als die Leibabschnitte und halb so dick als lang, hinter der Spitze an jeder Seite mit einem geraden, gleichdicken, stumpfen Dorne bewaffnet, die Spitze aber mit einem dichten Haarbüschel bedeckt.

Hinter der Mitte und am Hinterrande eines jeden Leibabschnittes ist eine Querreihe, weit auseinander stehender kurzer Borsten.

6. Thrips vulgatissima Hallday l. l. 447, 11.

Thrips physapus De Geer III. 4. Tab. I, fig. 1. — Schaw. Zool. XI, 199, pl. 63.

Lebensgeschichtliches.

Diese auch in der Gegend um Wien sehr gemein vorkommende Art, hat genau mikroskopisch beobachtet, ebenfalls ihre, sie auszeichnenden Eigenheiten, die bisher weder beschrieben, noch abgebildet erschienen:

Sie kommt, wie mehrere Autoren richtig bemerkten, auf sehr vielerlei Pflanzenarten in den Blüthen vor, jedoch erscheint sie bei uns gewöhnlich erst Mitte Mai einzeln, und Ende Juni findet man junge Larven; verschwindet aber meistens gegen Ende August.

Wo sie sich über Winter aufhalten, konnte ich, aller Mühe und Aufmerksamkeit ungeachtet, bisher nicht ausfindig machen, denn weder unter Moos, noch unter loser Baumrinde, oder anderen faulen Pflanzenbestandtheilen waren sie anzutreffen.

Die Larven und Nymphen leben ebenfalls in Blüthen, und ich glaube daher annehmen zu können, dass die Weibchen ihre Eier an den Fruchtboden der Blüthen ablegen, weil man sie auch in der Ruhe dort verborgen findet.

So gemein diese Art ist, so fand ich sie doch noch nie gesellschaftlich, wie viele andere Arten, beisammen.

Am zahlreichsten findet man sie in den Gegenden um Wien in den Blüthen der ***Helianthis-*** und ***Resedae-***Arten; sie wurden $^1/_2$—$^3/_4'''$ lang; die Weibchen gewöhnlich grösser als die Männchen.

Beschreibung des vollkommenen Kerfs.

Thr. vulgatissima Halid: corpore fusco; antennis, oculis, pedibusque flavis; alis dilute flavogriseis. Longit. $^3/_4'''$.

Braun, Fühler, Augen und Beine gelb, Flügel blass gelblichgrau.

Der Kopf, querlänglich, viereckig, abgerundet, mit geradem Stirn- und Hinterrande, $^1/_{11}$ der ganzen Körperlänge lang, $^1/_3$ breiter als lang.

Augen gelb, fast kuglig, starkvorragend, sehr gross, beinahe $^1/_3$ so breit als der Kopf, am Vorderrande neben der Stirn, mit sehr erhobenen grossen Pusteln.

Die Fühler gelb, sechsgliederig, mit viertheiligem Griffel, alle Glieder am Vorderrande mit einigen sehr kurzen Borsten besetzt, $2^1/_2$ Mal so lang als der Kopf.

Erstes und zweites Glied braun, napfförmig, gleichgross, jedes kaum $^1/_4$ so lang und $^1/_6$ so breit als der Kopf; drittes gelb wie alle folgenden, so gross als das erste, am Grunde verschmälert; viertes länglich eiförmig, so dick, aber merklich länger als das dritte; fünftes geformt wie das dritte aber um $^1/_4$ kleiner; das sechste (der Griffel) viertheilig, nochmal so lang als das dritte, der Grundtheil in Form und Grösse wie das dritte, die zwei nächsten Theile walzig, gleichlang, allmählich verschmälert, die Spitze kegelförmig; alle diese drei Theile gleichlang.

Der Vorderbrustabschnitt, querlänglich viereckig, abgerundet, so lang und wenig breiter als der Kopf.

Mittelbrustabschnitt, querlänglich, an den Aussen-Enden gespitzt, mit einer in der Mitte quer durchlaufenden Furche, etwas breiter, aber nur $^1/_3$ so lang als der vordere.

Der Hinterbrustabschnitt länglich viereckig, nach hinten etwas verschmälert, abgerundet, 1 Drittel breiter und nochmal so lang als der Kopf, in der Mitte, der Länge nach etwas vertieft; an jeder Seite finden sich zwei Schilde, die am Innenrande gesäumt, die vorderen rund, und etwas kürzer als die länglichen hinteren sind.

Die Beine sind gelb, ungleichlang von gewöhnlicher Form, die vorderen, die längsten, gut nochmal so lang als der Kopf; Schenkel und Schienen fast gleichlang; die Füsse kaum $^1/_3$ so lang als die Schenkel; die Mittelbeine die kürzesten.

Die Flügel geformt, wie bei *Th. ulicis*, welcher Art sie im Ganzen sehr nahe kommt, sind schmal und lang.

Die Vorderflügel so lang als der Hinterleib, kaum $^1/_9$ so breit als lang, am Grunde und gegen die Spitze verschmälert; zunächst des Grundes dicht mit kurzen Härchen besetzt, $^1/_4$ der Länge fast nackt, weiss, der übrige Theil blass gelblichgrau; sie sind mit einer starken Randader ganz umsäumt und durch zwei gerade Längs-Adern, wovon die vordere vom Grunde bis in die Spitze geht, die hintere aber unweit des Grundes entspringt und noch bedeutend vor der Spitze endet, in drei fast gleichbreite Felder getheilt; diese beiden Adern sind überdies, noch mit ziemlich weit auseinander stehenden kurzen, gelben Borsten besetzt.

Der Vorderrand auf der Oberseite der Ader mit längeren, an der Unterseite mit kürzeren Borsten bewimpert.

Der Hinterrand mit langen, genäherten, wellenartig gekräuselten Haaren befranset.

Die Hinterflügel sind fast gleichbreit, etwas kürzer und schmäler als die vorderen, weiss, beinahe glasartig, mit einer vom Grunde ausgehenden die Spitze nicht erreichenden, mehr gegen den Hinterrand geneigten Längs-Ader, und mit kurzen auf der Fläche reihenweise stehenden Härchen; am Vorderrande mit erweiterten kurzen Haaren bewimpert; am Hinterrande mit etwas kürzeren, als die der Vorderflügel, aber auch wellenartig gekräuselten Haaren befranset.

Der spindelförmige Hinterleib, fast dreimal so lang und ¼ breiter als der Hinterbrustabschnitt, hat neun fast gleichlange, deutlich gesonderte Abschnitte, und eine stumpfe kegelförmige Afterröhre, welche beinahe so lang als die Leibesabschnitte, aber nur halb so dick als lang, und am Ende nur mit vier kurzen Borsten besetzt ist.

Neue Rhabdocoelen aus dem nordischen und dem adriatischen Meere.

Von **Oskar Schmidt**,
Professor zu Jena.

(Mit Taf. XLIV — XLVII.)

Nachdem ich in meiner Monographie der rhabdocoelen Strudelwürmer des süssen Wassers, Jena 1848, zum ersten Male eine umfassendere Darstellung der anatomischen Verhältnisse dieser Thiergruppe zu geben versucht und noch in demselben Jahre (in den neuen Beiträgen zur Naturgeschichte der Würmer) die Anatomie und Naturgeschichte einiger merkwürdigen im Nordmeere beobachteten Formen mitgetheilt, sind im Herbst 1851 die ausgezeichneten „Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien," von meinem Freunde Max Schultze erschienen, eine Arbeit, welche die meinigen in den meisten wesentlichen Stücken completirt und erweitert und wodurch unsere Art-Kenntniss abermals vermehrt wird.

Wenn ich sage abermals, so hat das im Grunde nicht viel zu bedeuten; denn trotz der Leichtigkeit, mit der diese grösstentheils mikroskopischen Thiere sich finden, ich will nicht hinzufügen, sich beobachten lassen, kennen wir doch nur höchst wenige sicher be-

stimmte Arten im Vergleich zu der wohl sehr grossen Menge, welche über die Meere und süssen Gewässer verbreitet sind. Aus Ehrenberg's *Symbolis physicis* geht die Reichhaltigkeit der von ihm durchforschten Meeresstrecken an Turbellarien hervor; andere, besonders Dugés und Oersted, wiesen das häufige Vorkommen der Turbellarien und insbesondere der Rhabdocoelen in Frankreich und Dänemark nach, und doch sind viele der von den genannten Naturforschern beobachteten Arten vergeblich gefunden, weil die aufgestellte Charakteristik zu kurz oder die Abbildung zu unvollkommen. Mehrere Arten fanden Frey und Leuckart bei Helgoland, und von der bis in den hohen Norden gehenden Verbreitung der Rhabdocoelen habe ich selbst mich auf zwei Reisen nach den Färör und Norwegen überzeugen können. Man würde in den tang- und algenreichen Buchten der Färör eine eben so ergiebige Ernte halten können, als wie ich im Folgenden zeigen werde, an der dalmatinischen Küste zu erzielen ist; an der Küste des nördlichen Norwegen aber habe ich unsere Thierchen bis nahe an Hammerfest verfolgt. Was die Süsswasserfauna jener nördlichen Gegenden betrifft, so will ich nur anführen, dass um Bergen herum, wie bei uns, *Vortex truncatus* der gemeinste ist, dass ich im Vorbeigehen bei Muonioniska *Macrostomum hystrix* und eine, meiner *viridis* nahe stehende *Typhloplana*, in der Bucht des Torneoelfs endlich, zwischen Torneo und Haparanda die erwähnte *Typhloplana*, ein *Stenostomum* und ein *Mesostomum* fand. Man braucht also, wie es scheint, wo man will, nur zuzugreifen und ist der Ausbeute sicher.

Über den, allerdings vielfach variirten Typus des inneren Baues der Rhabdocoelen ist seit Schultze's Arbeit, deren Fortsetzung mit Nächstem zu erwarten, ein ziemlich helles Licht verbreitet; und da wir von der bis jetzt unübersehbar grossen Zahl der Arten überzeugt sind, so scheint mir das nächste Erforderniss die möglichste Fixirung derselben zu sein. Hierzu will ich einen Beitrag geben. Ich werde nur die Gattungen und Arten feststellen, ohne für die neuen Genera die Familien zu bestimmen. Ich müsste nämlich neue Familien creiren, und das scheint mir so lange unzweckmässig, als nicht mehr Material zur Vertheilung vorhanden ist.

Ich habe in Lesina während eines zehntägigen Aufenthaltes fünfzehn oder sechzehn neue Rhabdocoelen aus der nächsten Umgebung des Ortes beobachtet, und zwar nicht so, dass ich von früh bis

abends darüber gesessen hätte, sondern indem ich nebenher noch verschiedenartige, zum Theil zeitraubende Arbeiten vorhatte und grössere Excursionen unternahm. Eine besondere Unterstützung wurde mir aber durch meinen Reisegefährten, Herrn Custos Dormitzer aus Prag zu Theil, von welchem, was ich mit grosser Dankbarkeit öffentlich ausspreche, die meisten und besten Zeichnungen der Lesinensischen Turbellarien herrühren.

Gattung: CONVOLUTA ÖRSTED.

Körper vorne abgerundet oder stumpf, hinten zugespitzt, die Seiten tutenförmig über die Bauchfläche zusammengeschlagen.

Örsted etablirte diese ausgezeichnete Gattung mit einer von ihm in der Nähe von Kopenhagen gefundenen Art, die wir der Vergleichung wegen auch abbilden und kurz beschreiben wollen.

Schultze [1]) hat an der Küste von Rügen eine neue, von ihm *Convoluta albicincta* genannte Species beobachtet, welche der Beschaffenheit des Mundes und Schlundes nach den Mesostomeen sich anschliessen würde. Dies gilt aber nicht, wie sich zeigen wird, von den übrigen Arten.

1. Convoluta paradoxa Örsted.

Die *Convoluta paradoxa* gehört, wie der der Figur 1 beigefügte Strich zeigt, zu den grössten Rhabdocoelen. Sie ist vorn ziemlich stumpf abgerundet; der Hinterkörper erscheint beim ruhigen Schwimmen allmählich zugespitzt. Die Hautbedeckung ist farblos, in das übrige Körperparenchym sind braune, zähe Kügelchen eingestreut, welche, so weit die Seiten über den Bauch zusammengeschlagen sind, den Körper fast ganz undurchsichtig machen, während der freie Bauchstreifen am Vorder- und Hinter-Ende sich durch grössere Durchsichtigkeit auszeichnen. Nahe dem Vorder-Ende liegt das bläschenförmige Organ, welches die meisten Beobachter für ein Gehörwerkzeug halten, eine Erklärung, der ich mich auch anzuschliessen geneigt bin. (Vergl. unten über ***Proporus rubropunctatus***.) Die

---

[1]) Über die Microstomeen. Archiv für Naturgeschichte 1849, S. 281.

quere Mundspalte liegt hinter dem Gehörorgan, so dass sie, vom Bauch aus gesehen, grösstentheils frei erscheint, während die etwas nach unten gezogenen Mundwinkel von den übergeklappten Seitenlappen bedeckt werden.

Fundorte: Helgoland, Färö, Bergen, Sund, Rügen.

2. Convoluta Diesingii nov. sp.

Das Vorder-Ende ist mehr abgerundet, das Hinter-Ende stumpfer als bei *C. paradoxa;* die umgeschlagenen Seitenlappen erstrecken sich von vorne bis nach der Schwanzspitze und lassen einen breiten Streifen der Bauchfläche frei, etwa den dritten Theil der ganzen Breite. Die Lage des Gehörwerkzeuges ist wie bei der vorigen Art; etwas weiter nach hinten liegt die mit den Winkeln nach vorne gerichtete Mundspalte, welche mit grösseren Wimpern besetzt ist.

Bei einigen Exemplaren beobachtete ich jederseits einen schlauchförmigen Keimstock.

In der von braunen Pigmentkugeln hervorgebrachten Färbung stimmt unsere Art ganz mit *Convoluta paradoxa* überein.

Fundort: Lesina.

3. Convoluta Schultzii nov. sp.

Die Grundfarbe dieser zierlichen Convoluta ist ein schönes in der bei den vorangehenden Arten berührten Weise vertheiltes Saftgrün. Das Pigment ist jedoch in dichteren Massen vorhanden. Ausserdem ist die äussere Körperschicht roth getüpfelt, in der Weise, wie sonst bei so vielen Turbellarien die Hautbedeckung mit den stabförmigen Körperchen gespickt ist. Auch die Gestalt dieser rothen Tüpfeln stimmt mit der der stabförmigen Körperchen überein.

Die Umklappung der Seitentheile geschieht von vorne bis hinten, so nahe dem Vorder-Ende, dass nur die äusserste Spitze frei bleibt; in der Mitte des Körpers beträgt die Breite des umgebogenen Stückes ein Drittheil der Leibesbreite.

Das Gehörorgan nimmt die schon bekannte Stelle ein. Dagegen habe ich eine Mundöffnung nicht entdecken können.

Bei einem Individuum fand sich in der hinteren Körperhälfte ein paariger, schlauchförmiger Hode; die Zoospernien sind haarförmig ohne Köpfchen.

Fundort: Lesina.

Gattung: PROSTOMUM ÖRSTED.

Mundöffnung am vorderen Körper-Ende. Schlund röhrenförmig, aus mehreren Abtheilungen bestehend, einer vorderen, innen mit Papillen besetzten, einer zweiten musculösen, dickwandigen, und einer dritten dünnwandigen, einem Oesophagus vergleichbaren. (Schultze.)

So charakterisirt Schultze die Familie der Prostomeen, die zur Zeit nur durch eine einzige Gattung gebildet wird.

4. **Prostomum Botterii** nov. sp.

Der spindelförmige Körper ist vorn und hinten gleichmässig zugespitzt, von mehr oder weniger schwarzgrauer Farbe. Die hinter dem musculösen Theile des Schlundkopfes liegenden, mit Linsen versehenen Augen liegen deutlich auf einer Nervenmasse auf. Die Geschlechtsöffnung befindet sich unweit des Hinter-Endes und führt zu einem complicirten Generationsapparat, von dem ich einen, zunächst hinter der Öffnung gelegenen scheidenartigen Behälter, zwei Keimstöcke, zwei Hoden, zwei *vasa deferentia* und einen *ductus circulatorius* erkannt habe. Die Saamenthierchen sind haarförmig. Besonders interessant, weil ich bei den Meer-Rhabdocoelen vielfach vergeblich darnach gesucht, war mir die Wahrnehmung eines sehr zertheilten Gefässnetzes, was bei *Prostomum lineare* in seinen Hauptstämmen so klar zu Tage liegt [1]). Zu dieser Beobachtung eignen sich jedoch nur grosse und wenig pigmentirte Exemplare.

---

[1]) Meine Entdeckungen über das Wassergefässsystem der Rhabdocoelen sind von Schultze lediglich bestätigt und von ihm auch auf die Nemertinen und Dendrocoelen ausgedehnt worden. Eine andere physiologische Auffassung dieses Gefässsystems findet sich in der schätzbaren anatomisch-physiologischen Übersicht des Thierreiches, von Bergmann und Leuckart, Stuttgart 1852. Leuckart betrachtet nämlich dasselbe und die offenbar einer ähnlichen Function vorstehenden contractilen Blasen der Infusorien für eine Art von Excretionsorgan, wodurch das durch Imbibition der gesammten Hautoberfläche in den Körper gelangte Wasser nach aussen geschafft würde. Für die Turbellarien bleibt dies eine Ansicht; diese hat jedoch für die Infusorien desshalb keine Geltung, weil sie den wenigen directen Beobachtungen, die bisher von mir über den Wasserwechsel des contractilen Organs gemacht sind, widerspricht. Man kann bei *Bursaria leucas* beobachten, was ich nun zum so und so vielten Male sage, ohne dass man mir eine Beobachtung entgegen gehalten hätte, dass die Blase nach der Contraction sich von aussen füllt.

Fundort: Lesina. Dieses Prostomum war die häufigste der am Strande von Lesina vorkommenden Turbellarien. Ich widme es Herrn Botteri in Lesina, einem vorzüglichen Kenner der gesammten dalmatinischen Fauna.

5. **Prostomum Steenstrupii** nov. sp.

In den neuen Beiträgen zur Naturgeschichte der Würmer habe ich einen Theil der Generationsorgane eines Prostomum beschrieben und dabei die Frage offen gelassen, ob es das *P. croceum* Örsted sei. Nach abermaliger Vergleichung scheint es mir gewiss, dass wir eine neue Species vor uns haben.

Der Körper ist vorn zugespitzt, hinten abgerundet, die Farbe safran- oder ochergelb. Die Lage des Schlundes, der Augen und des Saugmundes stimmt mit der bei *P. Botterii* überein; beide weichen darin von *Prostomum lineare*, der gemeinen Süsswasserform ab, dass bei dieser der Saugmund in die Mitte der Bauchseite gerückt ist und ganz dem Schlunde eines Mesostomum gleicht, während die Öffnung des Saugmundes der beiden neuen Prostomen excentrisch, nach vorn gerichtet erscheint. Von Fortpflanzungsorganen erkannte ich zwei elliptische Keimstöcke, im hinteren Drittheil des Körpers gelegen; unweit davon fand sich ein Ei mit einem langen, biegsamen und am Ende knopfförmig erweiterten Stiele, und es stellte sich in mehreren Fällen, wo das immer einzeln vorkommende Ei noch nicht die gewöhnliche Grösse erreicht hatte, deutlich heraus, dass durch diesen hohlen Stiel das Ei Dotter an sich zieht. Dieselbe Erscheinung hatte ich schon früher an *Vortex viridis* Schultze, *Vortex truncatus* und *Prostomum lineare* beobachtet. Man bemerkt ferner, heisst es, in meiner früheren Arbeit (Neue Beiträge etc. pag. 16) eine langgezogene, retortenähnliche Blase, auf deren Hals ein hornartiger Schaft aufgesetzt ist, mit einer schraubig gebogenen Spitze. Nur mit Mühe überzeugt man sich, dass die immer Zoospernien enthaltende Blase mit den sehr ausgebreiteten Hoden in Verhindung steht, da diese Verbindung leicht zerstört wird. Ich habe zwar nie gesehen, dass der hornige Theil des Organs (penis) aus dem Körper hervorragt, doch

---

Sehr auffallend ist die Schwierigkeit, mit der man sich bei den im Meere wohnenden Fällen das Wasser-Gefässsystem zur Anschauung bringt. Bei der grossen Mehrzahl habe ich keine Spur davon bemerkt.

befindet sich ganz in seiner Nähe eine Öffnung, welche in eine das Organ umgebende Scheide führt.

Fundort: Färö (Hafen von Thorshavn auf Stromö).

Gattung: VORTEX EHRENBERG.

Mundöffnung etwas hinter dem vorderen Körper-Ende, Schlund tonnenförmig, vordere Öffnung des Schlundes kreisrund.

6. **Vortex Benedeni** nov. sp.

Der Körper ist vorn abgestumpft, hinten zugespitzt; er ist durch kein besonderes Pigment gefärbt, daher, bis auf den durch seinen Inhalt grünlichen oder gelblichen Darm, durchsichtig und hyalin.

Auf einem sehr deutlichen Doppelganglion nahe am Vorder-Ende sitzen vier Augen auf, ein hinteres grösseres Paar und ein kleineres, einander mehr genähertes. Zwei Längsnerven entspringen aus dem Gehirn. Die Geschlechtsöffnung liegt ungefähr ein Viertel der Körperlänge vom Hinter-Ende ab. Von den Geschlechtsorganen habe ich nur den paarigen Keimstock gefunden.

Fundort: Lesina.

7. **Vortex reticulatus** nov. sp.

Körper vorn zugerundet, hinten spitz. Die Grundfarbe des Körpers ein Blassgrau, wird durch keine wahrnehmbaren Pigmentmolecüle hervorgebracht. Vorn, zwischen und hinter den Augen jedoch, so wie auf der hinteren Hälfte ist der Körper schwarz marmorirt oder genetzt, bei dem einen Exemplare dichter, bei anderen grobmaschiger. In dem Abschnitte „Pigmente unter der Haut" führt M. Schultze[1]) diese Pigmentirung als eine Abart der Form auf, wo moleculäre Pigmentkörnchen einzeln oder in Klümpchen vereinigt im Körper zerstreut sich finden, nicht in Bläschen eingeschlossen. Mir ist bis jetzt noch keine Rhabdocoele aus dem süssen Wasser bekannt, welche diese Art der Färbung und Pigmentvertheilung zeigte; dagegen scheint sie bei den im Meere wohnenden ziemlich häufig zu sein. Das von Schultze beschriebene und so gezeichnete *Mesostomum marmoratum* ist aus der Ostsee; die Lage des Schlundes, so wie seine Stellung zum Darm ist gerade so, wie bei der von mir[2])

[1]) A. a. O. S. 16.

[2]) N. rhabd. Strudelwürmer S. 30.

aufgestellten Gattung *Hypostomum*, die Schultze jedoch, und wohl mit Recht, cassirt und zu *Vortex* gezogen hat. Die durch ein besonders dichtes Pigmentgeäder verbundenen zwei Augen haben eine nach aussen und vorn gerichtete Linse. Die Geschlechtsorgane sind mir in ihrer Anordnung sehr undeutlich geblieben; der *porus genitalis* liegt unweit des Schwanz-Endes.

Fundort: Lesina.

Gattung: MESOSTOMUM.

Mundöffnung in der Mitte, oder nahe der Mitte des Körpers. Schlund ringförmig, einem Saugnapf ähnlich.

Ich bin mit Schultze[1]) einverstanden, wenn er die wenigen Gattungen, welche bisher die Familie der Mesostomeen bildeten, einzieht und dem einen *Mesostomum* unterordnet, so dass diese Familie, gleich den Prostomeen, nur aus einer Gattung besteht.

8. **Mesostomum ovoideum** nov. sp.

Dieses Mesostomum ist von plumper Gestalt, vorn und hinten abgerundet, aber so, dass der Körper nach hinten breiter wird. Der Schlund liegt etwas hinter der Mitte des Leibes, die zwei Augen gegen das Vorder-Ende. Die ungefärbte zur Hautbedeckung zu rechnende Parenchymschicht ist auffallend stark; unten ist ein schwarzgraues oder schwarzes Pigment über den ganzen Körper unregelmässig fleckig verbreitet.

Von Generationsorganen wurde mit Sicherheit nur eine mit Zoospernien gefüllte Blase erkannt; ein unverhältnissmässig grosses Ei nahm bei einzelnen Exemplaren des ziemlich häufigen Thieres fast den ganzen Raum zwischen Mund und Hinter-Ende ein.

Fundort: Lesina.

9. **Mesostomum lenticulatum** nov. sp.

Die Form der vorstehenden Art gleicht der unseres gemeinen *Vortex truncatus*, d. h. das Vorder-Ende ist ziemlich scharf abgestutzt, die grösste Breite fällt ungefähr mit der Mitte des Körpers zusammen, der hinten zugespitzt ist. Bis auf den carmoisinrothen Darm ist das Thier völlig farblos und durchsichtig. Der Mund liegt nur sehr wenig vor der Mitte. Ausgezeichnet ist die Species durch

[1]) A. a. O. S. 52 ff.

die Beschaffenheit ihrer Augen. Es sind deren, wie gewöhnlich, zwei, und man isolirt an ihnen leicht eine Linse, welche von oben stumpf viereckig, mit etwas ausgeschweiften Seiten, von der Seite wie ein Kreisbogen oder Kreisabschnitt erscheint. Die Linse liegt in einer nieren- oder vielmehr halbmondförmigen Pigmentmasse, welche aus einer grösseren Menge ansehnlicher Kugeln besteht, die sich auch isoliren lassen. Bekanntlich findet sich sonst das Augenpigment als unvereinigte oder unregelmässig zusammengeballte Molecüle.

Fundort: Färö. (Hafen von Thorshavn.)

Gattung: PROPORUS SCHMIDT.

Die runde Mundöffnung ist am äussersten Vorderrande, der Schlund eine einfache Röhre ohne bemerkbaren Muskelbeleg.

Diese Gattung wurde von mir [1]) mit einer, bei den Färör gefundenen Art begründet, welche ich ***Proporus cyclops*** nannte. Der Specialname hat allerdings keine rechte Bedeutung mehr, nachdem ich mich von der Unhaltbarkeit meiner früheren Erklärung des im Nacken gelegenen, bläschenförmigen Sinnesorgans als eines Auges überzeugt habe.

10. **Proporus rubropunctatus** nov. sp.

Die vorliegende Species zeichnet sich von den andern durch einen schlankeren Körper aus, der ganz hyalin und äusserst zart ist, etwa von der Consistenz der Vorticellen. An keiner Species lässt sich eine eigene, bei den meisten Turbellarien scharf abgegrenzte Hautschicht unterscheiden, so dass der Körper nur von einer einfachen Contour begrenzt wird. Ein besonderes Kennzeichen für unsere Art sind die beiden ziegelrothen Augenflecke, welche, von oben betrachtet, auf dem äussersten Körperrande zwischen Mundöffnung und Nackenorgan erscheinen und mit den beiden genannten ziemlich genau die Ecken eines Quadrates bilden. Es begegnen uns also hier, wenn ich nicht irre, zum ersten Male gleichzeitig die Augenflecke und das glashelle Bläschen, mit der eingeschlossenen durchsichtigen Kugel; und gerade diese Gleichzeitigkeit des Vorkommens bestimmt uns zum Aufgeben der früher verfochtenen Deutung.

---

[1]) Neue Beiträge etc. S. 9.

Der *porus genitalis* liegt nicht weit vom Hinter-Ende; mehrere zum Fortpflanzungs-Apparate gehörige Blasen liessen sich nicht näher bestimmen; die eine enthielt Zoospernien.

Fundort: Lesina.

Gattung: VORTICEROS NOV. GEN.

Unter den von Quatrefages beschriebenen sicilianischen Dendrocoelen befinden sich einige höchst zierliche, durch tentakelartige Anhänge ausgezeichnete Formen, wie bekanntlich eine der am längsten beschriebenen Dendrocoelen die *Planaria subtentaculata* ist. Diesen schliesst sich der Gestalt nach die neue Gattung an, bis jetzt mit einer Art.

11. **Vorticeros pulchellum** nov. sp.

Dieses sehr schöne Würmchen erscheint dem blossen Auge als ein kirschrother Strich; die ganz hyalinen Seitentheile erkennt man erst mit starker Loupe. Die Körperform ist schlank; das Vorder-Ende bilden zwei tentakelförmige Anhänge, hinter welchen die Kopfgegend etwas anschwillt. Der folgende Abschnitt ist wieder dünner, und bildet somit eine Art von Hals. Das carmoisin- oder kirschrothe Pigment zeigt sich nur in der Mittellinie des Körpers in derselben Weise, wie bei dem oben beschriebenen *Vortex reticulatus*; es ist nämlich ein unregelmässiges Gestrichel, wodurch ein Netz- oder Maschenwerk hervorgebracht wird, übrigens von ungleicher Ausdehnung und Dichtigkeit, sowohl nach den verschiedenen Körperstellen, als nach den Exemplaren. Eine dichtere Anhäufung zeigt sich immer in dem Winkel zwischen den Tentakeln, dann in der die beiden Augen verbindenden Pigmentbrücke. Gleich hinter den Augen pflegt am wenigsten Pigment zu sein und gegen das Hinter-Ende nimmt die Breite des rothen Streifens im Verhältniss des Körpers selbst ab.

Der nicht musculöse Mund, fast kreisförmig, liegt hinter den Augen.

Die Geschlechtsorgane sind nur unvollkommen beobachtet.

Fundort: Lesina.

Gattung: PLAGIOSTOMUM NOV. GEN.

Die Mundöffnung bildet eine Querspalte im vorderen Drittel des Körpers; Schlund nicht bemerkbar.

12. **Plagiostomum boreale** nov. sp.

Auch dieses an beiden Körper-Enden ziemlich gleichmässig verschmälerte Thier zeigt ein schön carmoisinrothes Pigmentnetz, das ich jedoch nie über den ganzen Körper ausgebreitet gefunden habe. Die Färbung fehlt von kurz hinter den zwei Augen bis unmittelbar hinter der Mundspalte, eben so auf einem Querstreifen in der Nähe der Genitalöffnung.

Letztere ist ungefähr so weit vom Hinter-Ende entfernt, als der Mund vom Vorder-Ende; zwei grössere seitliche Drüsen sind entweder Hoden oder Dotterstöcke; neben ihnen habe ich Keime liegend gefunden.

Fundort: Färö, Insel Loppen (nördliches Norwegen).

Gattung: TRIGONOSTOMUM NOV. GEN.

Die Mundöffnung, unweit des Vorder-Endes bildet einen dreistrahligen Stern, hinter den Augen ein Saugmund?

13. **Trigonostomum setigerum** nov. sp.

Trigonostomum setigerum hat einen schlanken, vorn abgestutzten, hinten zugespitzten Körper. Der Vorderrand ist mit einigen steifen, borstenartigen Wimpern besetzt. Die Grundfarbe ist ein schwaches hellgrau; ein schwarzer Pigmentstreifen (genetzt) zieht sich von der Mundöffnung an bis in die Nähe der Schwanzspitze. Hinter dem Munde liegen vier Augen, die beiden vorderen einander etwas mehr genähert als die hinteren. Ob das biscuitförmige, musculöse mit o. s. bezeichnete Organ ein Saugmund ist, wie ich vermuthe, davon habe ich mich nicht vergewissern können.

Ein sicheres Kennzeichen der Art ist der hornige Penis. Er besteht aus einem spiraligen Theile von drei Windungen und in dessen äusserem Rande wahrscheinlich ein Canal verläuft; der vordere Theil ist rigid, gerade und zeigt ganz deutlich einen mittleren Canal. Eine Samenblase steht mit diesem Organe in Verbindung.

Fundort: Lesina.

Gattung: ORTHOSTOMUM NOV. GEN.

Mund eine Längsspalte hinter den Augen; kein musculöser Schlund ist vorhanden; der Dotterstock ist vom Keimstock getrennt.

14. Orthostomum siphonophorum nov. sp.

Die Körperform dieser Art ist die von *Trigonostomum setigerum*. Die Seiten und der Vorderrand sind farblos; ein breiter Streifen blauschwarzen Pigmentes zieht sich in der uns wiederholt begegneten Form eines unregelmässigen Netzwerkes von vorn bis in die Schwanzspitze, zwischen den Augen hindurch. Letztere zwei sind mit Linsen versehen. Der Mund ist eine kurze, etwas klaffende Längsspalte.

Zu den Genitalorganen gehört höchst wahrscheinlich ein rüsselähnlicher, in der Nähe des Schwanz-Endes befindlicher Sipho; derselbe zeigt Ring- und Längsmuskeln, ist äusserst beweglich und contractil und kann ganz eingezogen werden; das freie Ende ist mit stärkeren Wimpern besetzt. Ausserdem wurde noch ein einfacher Keimstock erkannt. Dieser Umstand ist für die Diagnose der Gattung von besonderer Wichtigkeit, indem sich hiernach unsere Gattung von *Macrostomum* unterscheidet, bei welcher nach Schultze's Beobachtungen die Trennung des Eierstockes in Keim- und Dotterdrüse nicht stattfindet.

Wenn die von mir aufgestellte Familie der Schizostomeae nicht etwa wegen zu grosser Ungleichartigkeit der zugerechneten Gattungen später aufgegeben werden muss, gehört *Orthostomum* so wie die folgende Gattung zu ihr.

Fundort: Lesina.

Gattung: SCHIZOPRORA nov. gen.

Die Mundöffnung ist eine kurze, unmittelbar vom Vorderende ausgehende Längsspalte; ein Saugmund ist nicht vorhanden.

15. Schizoprora venenosa nov. sp.

Der Körper ist vorn etwas schmäler als hinten, an beiden Enden ziemlich abgerundet. Die Farbe ein gleichmässig vertheiltes, nicht in einzelnen Molekülen oder Kügelchen wahrnehmbares Grüngelb. Eine ungefärbte Hautschicht ist nicht vorhanden. Hinter dem Mundspalt liegen zwei Augen und hinter diesen, in der Mittellinie des Rückens das auch bei Proporus u. a. vorkommende Gehörorgan.

Die Geschlechtswerkzeuge habe ich nur sehr unvollkommen erkannt. Sehr auffallend ist ein flimmernder, am Schwanz-Ende mündender Gang; kugelförmige Gebilde zu beiden Seiten des Darmes sind wohl die Dotterstöcke.

Merkwürdig ist ferner eine Art von Hautgebilden, welche sich an die Giftorgane von *Microstomum lineare* anreihen. Ich glaubte zuerst eine Modification der gewöhnlichen stabförmigen Körperchen vor mir zu haben, indem ich unter der Oberfläche und aus derselben hervorragend eine grosse Menge unregelmässig gekrümmter Körper fand. Beim Zerdrücken des Thieres zeigte es sich, dass jedes der in Frage stehenden Körperchen zu einer länglichen Blase mit fadenförmigem Anhange wurde, so dass es der Form und dem Vorkommen nach von den häufigsten Arten der Gift- und Nesselorgane nicht zu unterscheiden ist.

Fundort: Lesina.

ANHANG.

Zwei rhabdocoele Strudelwürmer aus Lappland.

Den beschriebenen, das Meer bewohnenden Turbellarien reihe ich noch zwei der in den einleitenden Worten erwähnten Formen des süssen Wassers aus dem hohen Norden an. Es war mir, als ich im Sommer 1850 von Alten über Kautokrino kommend, den Muonio und Torneoelf hinunterfuhr, ungemein interessant, die mikroskopische Fauna jener lappländischen und finnischen Districte, wenn auch nur flüchtig, mit der unsrigen vergleichen zu können.

16. **Mesostomum (Typhloplana) lapponicum** nov. sp.

Die von Ehrenberg gegründete, von Örsted und mir beibehaltene Gattung *Typhloplana* unterscheidet sich von *Mesostomum* eigentlich nur durch den Mangel der Augen, wesshalb Schultze in seinen Beiträgen sich veranlasst gesehen hat, sie einzuziehen. Die Zahl der sicheren augenlosen Species belief sich bis jetzt auf drei *(M. viridatum mihi, sulphureum mihi, pratense Schultze)*, denen ich hier eine vierte hinzufüge. Sie ist spindelförmig, grün gefärbt durch (Chlorophyll-) Kügelchen. Die Mundöffnung befindet sich gerade in der Mitte; die Wassergefässöffnung, die am Rücken liegt, erscheint noch innerhalb des Schlundkreises, etwas hinter der Mundöffnung, und eine dritte Öffnung, wohl der *porus genitalis*, befindet sich noch etwas weiter nach hinten. Fünf elliptische Eier hier von ungleicher Grösse, mit einer rothen harten Schale versehen, lagen bei dem einen

Exemplar in zwei Reihen in der hinteren Körperhälfte, neben ihnen noch zwei, denen die Schale fehlte.

Fundort: Ein von dem Muonio gebildeter Sumpf bei Muoniovaara; sumpfige Bucht des Torneoelfs zwischen Torneo und Haparanda.

Gattung: STENOSTOMUM SCHMIDT.

Die Gattung *Stenostomum* gehört der sehr abweichenden Familie der Microstomeae an, charakterisirt durch das Vorhandensein einer Analöffnung getrenntes Geschlecht und Fortpflanzung durch sogenannte Quertheilung. Schultze bringt noch meine Gattung *Dinophilus*, die ich in Färö gefunden, und welche van Beneden[1]) bei Ostende beobachtete, in unmittelbare Nähe der Microstomeen[2]).

Stenostomum weicht von *Microstomum* unter anderm darin ab, dass bei letzterem eine blindsackartige Ausstülpung des Darmes über dem Schlunde liegt.

17. **Stenostomum torneense** nov. sp.

Bei einer Vergleichung dieser Art mit den beiden in meiner Monographie beschriebenen *S. leucops* und *unicolor* stellen sich augenblicklich die Verschiedenheiten heraus. Dem *S. unicolor* fehlen nämlich die augenartigen Gebilde, welche bei *S. leucops* vor der Mundöffnung, bei der neuen Form dagegen etwas hinter der Mundöffnung liegen. Die berührten Organe sind von der Gestalt einer runden, oben etwas convexen, unten ebenen Dose, die, mit Ausnahme der scharf contourirten Seitenwandungen durchsichtig ist; ein eigentliches Pigment fehlt. *S. torneense* ist bis auf den bräunlichen Darm farblos. Bei einem Exemplare lagen vier unbefruchtete Eier zwischen Darm und Körperwandung, eine Beobachtung, die mit den von Schultze über die Geschlechtsverhältnisse der Microstomeen gemachten übereinstimmt.

Fundort: Bucht des Torneoelfs zwischen Torneo und Haparanda.

---

[1]) *Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique, Tom. XVIII, 1. part., pag. 23.*

[2]) Schultze, über die Microstomeen. Archiv f. Naturgeschichte 1849.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Convoluta paradoxa*
- *a.* Gehörorgan.
- *o.* Mund.

Fig. 2. *Convoluta Diesingii.*
- *a.* Gehörorgan.
- *o.* Mund.
- *ov.* Keimstock.

Fig. 3. *Convoluta Schultzii.*
- *a.* Gehörorgan.
- *t.* Hoden.
- 3.[a] Zoospernien.

Fig. 4. *Prostomum Botterii.*
- *o.* Mundöffnung.
- *l.* Mit feinen Papillen besetzter vorderer Theil des Schlundes.
- *m.* Musculöser Theil des Schlundes.
- *n.* Häutiger enger Theil des Schlundes.
- *s.* Saugmund.
- *ov.* Keimstock.
- *p. g.* Geschlechtsöffnung.
- 4.[a] Zoospernien.

Fig. 5. *Prostomum Steenstrupii.*
- *o, l, m, n, s, ov* wie bei 4.
- *p.* Penis.
- 5.[a] Horniger Theil des Penis.

Fig. 6. *Vortex Benedeni.*
- *c.* Gehirn.
- *o.* Schlund.
- *ov.* Keimstock.
- *p. g.* Geschlechtsöffnung.

Fig. 7. *Vortex reticulatus.*
- *o.* Schlund.
- *p. g.* Geschlechtsöffnung.
- 7.[a] Seitenansicht des Vorder-Endes.

Fig. 8. *Mesostomum ovoideum.*
- *o.* Schlund.
- *v. s.* Blase, welche Zoospernien enthält.
- *ov.* Ein Ei.

Fig. 9. *Mesostomum lenticulatum.*
- 9.[a] Auge.
- 9.[b] Linse von oben.
- 9.[c] Linse von der Seite.

Fig. 10. *Proporus rubropunctatus.*

o. Mundöffnung.
a. Gehörorgan.
oc. Auge.
p. g. Geschlechtsöffnung.

Fig. 11. *Vorticeros pulchellum.*

o. Schlund.

Fig. 12. *Plagiostomum boreale.*

o. Mund.
gl. Geschlechtsdrüsen (Hoden? Dotterstöcke?).
p. g. Geschlechtsöffnung.

Fig. 13. *Trigonostomum setigerum.*

o. Mund.
o. s. Saugmund.
s. Blase mit Zoospernien.
p. Penis.
13^a. Penis.

Fig. 14. *Orthostomum siphonophorum.*

o. Mund.
ov. Keimstock.
g. Sipho.

Fig. 15. *Schizoprora venenosa.*

o. Mund.
d. Flimmernder, am Hinter-Ende mündender Canal.
15^a. Giftorgan.

Fig. 16. *Mesostomum lapponicum.*

o. Schlund.
v. Wassergefässöffnung.
p. g. Geschlechtsöffnung.

Fig. 17. *Stenostomum torneense.*

o. Mund.
f. Schlund.
i. Darm.
oc. Augen.
ov. Eierstock.
17a. Schlund und Anfangsstück des Darmes von der Seite.
17b. Auge, sehr vergrössert.

Über die Auffindung der zwei ersten Uranustrabanten durch Lassell.

Von **Prof. Schweigger** in Halle.

1. In Humboldt's Kosmos, Bd. III, S. 529 (wo es sich von den Satelliten des Saturn handelt) kommt folgende Stelle vor:

„Die Periode des dritten Satelliten ist das Doppelte von der des „ersten; der vierte Satellit hat die doppelte Umlaufszeit des zweiten. „Die Genauigkeit geht bis auf $\frac{1}{800}$ der längeren Periode. Dieses nicht „beachtete Resultat ist mir bereits im November 1845 in Briefen von „Sir John Herschel mitgetheilt worden."

Es wurde aber schon im Jahre 1814 dasselbe Resultat umständlich dargelegt als nothwendige Folge eines Gesetzes, welches unmittelbar darauf zur Bestimmung der Umlaufszeit der zwei ersten Uranustrabanten führte[1]). Und diesem Gesetze gemäss wurde die Umlaufszeit der beiden ersten Uranustrabanten theoretisch zu 2·1767 und 3·3534 Tagen bestimmt, während Lassell seinen ersten Beobachtungen gemäss, sie vorläufig zu 2·5 und 4 Tagen bestimmte, so dass also nur in den Decimalen noch eine Abweichung Statt findet[2]).

---

[1]) S. S. 27 — 29 der „Abhandlung über die Umdrehung der magnetischen Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz der Trabanten- und Planeten-Umläufe" von J. S. C. Schweigger in Briefen an W. Pfaff nebst einem Schreiben des Letzteren über Kepler's „Weltharmonie." (Aus dem Journal für Chemie und Physik, Bd. X, Hft. 1, besonders abgedruckt.) Nürnberg bei J. L. Schrag, 1814. — Übrigens ist das hierüber im vorliegenden Blatte Mitgetheilte lediglich als ein Bruchstück zu betrachten, das mit weiter fortgesetzten Forschungen über Weltmagnetismus zusammenhängt, wie schon im Jahre 1828 die an Sömmerring's „Sonnenflecken-Beobachtungen" sich anschliessende Abhandlung „über die Natur der Sonne" zeigte, welche im Jahrbuch der Chemie und Physik von 1828, Bd. III (der ganzen Reihe, Bd. LIV), S. 434—464 mitgetheilt, aber auch in besonderen Abdrücken erschienen ist.

[2]) „Astronomische Nachrichten" Nr. 783, worin S. 259 Lassell in einem Briefe vom 4. November 1851 sich also ausdrückt: *I first saw these two satellites of which I now announce the discovery on the 24th of last month. I obtained further observations of them on the 28th and 30th of October and on the 2nd inst., and I found that all the observations were well satisfied, for so short an intervall, by a period of*

2. La Place hatte in seiner Periode keinen Grund, besonderes Gewicht zu legen auf das in so grosser Strenge bei den ersten Jupiterstrabanten vorkommende Verdoppelungsgesetz, das er, vielmehr als zufällig herbeigeführt, durch gegenseitige Störungen als ein *système à part de ces corps* betrachtet.

Die bei chemischen Combinationen öfters vorkommenden Verdoppelungen (woraus man ein Gesetz der multiplen Proportionen gemacht hat) mussten auch bei den grossartigen von der Astronomie in Betracht gezogenen Körpercombinationen die Aufmerksamkeit auf dieses Verdoppelungsgesetz hinlenken. Daraus entsteht auf alle Fälle ein Gewinn für die Chemie, welche dadurch abgezogen wird von geistlosen atomistischen Betrachtungen.

3. Das in der Planetenwelt annähernd geltende Gesetz des Abstandes, das zur Aufsuchung der Ceres anregte und auch neuerdings bei Berechnung des Neptun mit benützt wurde, bezeichnete man bei den entfernteren Planeten gewöhnlich als ein Verdoppelungsgesetz. Das Verdoppelungsgesetz, welches in der Trabantenwelt bei den Umläufen gilt, würde daher bei den Planeten in den

---

revolution of four days for the outermost and two days and five tenths for the innermost. Eine Zeichnung dieser in vier Nächten gemachten Beobachtungen ist in einer Tafel angereiht. Übrigens heisst es in einem späteren Briefe vom 26. Mai 1852 (s. astronomische Nachrichten Nr. 812, S. 328): *The observations of 1851 are well represented by a period of 2,5117 days and 4,1445 days, periods not differring greatly from these given in my former communication.* — Eben darum wurde obige Note zunächst für die „astronomischen Nachrichten" geschrieben. In einem physikalischen Blatte mitgetheilt, mag sie zur Ankündigung einer grösseren Abhandlung dienen, welche zunächst dazu bestimmt ist, über das sogleich nachher (Nr. 2) zu erwähnende, von den Chemikern sogenannte Gesetz der multiplen Proportionen umständlicher in dem Geiste zu sprechen, der schon bezeichnet durch einen Aufsatz „über einige noch unerklärte chemische Erscheinungen" (im Journal für Chemie und Physik von 1812 oder Bd. V, S. 49 — 74), sowie durch mehrere andere daran sich reihende Mittheilungen in demselben Journal, z. B. Bd. VII (aus dem Jahr 1813), S. 305 — 308 und Bd. XIV (aus dem Jahre 1815), S. 127, sowie Bd. XXXIX (aus dem Jahre 1823), S. 214—250 und Bd. LIX (aus dem Jahre 1830), S. 299, Note. Diese Betrachtungen, welche sich darauf beziehen, die sogenannte indifferente allgemeine Körperanziehung auf ein polares Princip zurückzuführen, erhielten stets weitere Ausdehnung in meinen Vorlesungen über physikalische Chemie.

Distanzen sich geltend machen. — Nur trat das Gesetz nicht scharf hervor, weil man willkürlich verlangte, dass es lediglich auf die mittleren Distanzen bezogen werden solle.

4. Ganz scharf aber treten in den Planetendistanzen bei verschiedenen Lagen der Planeten gegen einander die Verhältnisse 1 : 2 : 4 hervor, und zwar:

a) bei den mondlosen Planeten: Mercur, Venus, Mars. Welche Lage der Venus man auch annehmen mag von der kleinsten bis zur grössten Distanz: so wird dieselbe halbirt, immer die Zahl einer Mercurdistanz geben, die etwas kleiner ist, als die mittlere. — Verdoppelt aber gibt jede Venusdistanz eine Marsdistanz, die gleichfalls etwas kleiner ist als die mittlere (was wir durch $< M$ bezeichnen wollen):

Abstand.	Mercur.	Venus.	Mars.
Kleinster	0,3592001 $< M$	0,7184002	1,4368004 $< M$
Grösster	0,3641318 $< M$	0,7282636	1,4565272 $< M$

b) Ein zweites System der Art bildet die Erde mit der in der Asteroidensphäre durch grosse Excentricität der Bahn sich auszeichnenden Juno. Denn alle Distanzen der Erde von der grössten an über die mittlere hinaus fast bis zur kleinsten, führen verdoppelt zu einer im Asteroidensysteme bei der Juno vorkommenden Distanz, wie folgende Tafel zeigt:

Abstand.	Erde.	Juno.
Kleinster . . .	0,993625 < Perih.	1,98725
Grösster . . .	1,0167751	2,0335502 $< M$.

c) Ein eigenthümliches System, welches den Zahlen 1 : 2 : 4 entsprechende Distanzen innerhalb gewisser Grenzen darstellt, bilden die grösseren, durch rasche Axendrehung sich auszeichnenden Planeten: Jupiter, Saturn und Uranus, wie folgende Tabelle zeigt:

Abstand.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.
Kleinster . .	4,951871	9,903742 $< M$	19,807484 $< M$
Grösster . .	5,019075 $< M$	10,03815 $> Aph.$	20,0763

d) Neptun scheint eine neue Planetenreihe zu beginnen worin (analog wie bei den näheren Monden des Jupiters, Saturns und Uranus) ein Verdoppelungsgesetz in den Umläufen hervortritt. Wenigstens ist nicht, wie Le Verrier bei seiner Berechnung

voraussetzte, seine Distanz von der Sonne ungefähr die doppelte von der des Uranus, aber seine Umlaufszeit ist nahe die doppelte von der des Uranus. Und dies ist beachtungswerth, wenn späterhin davon die Rede sein kann, einen neuen Planeten jenseits des Neptun durch Rechnung zu suchen.

5. Übrigens wird offenbar durch Lassell's Entdeckung ein bedeutendes Gewicht in die Wagschale der Gründe gelegt, durch welche in jener kleinen Schrift über Weltmagnetismus im Jahre 1814 es wahrscheinlich gemacht wird, dass jenes von La Place bei den Jupiterstrabanten bezeichnete *système à part* nicht dem ersten, zweiten und dritten, sondern vielmehr (nach Einschaltung eines Systems von Mondasteroiden vor dem grössten, also nun der Systemzahl nach vierten Jupitersmonde) dem ersten, zweiten und vierten Mond angehöre. In der That scheinen jene Mondasteroiden es gewesen zu sein, welche der Bestätigung der grossen Entdeckung Römer's unbequem bei dem zweiten Trabanten entgegentraten. La Place in der *Mécanique céleste tom. V, p. 408*, drückt darüber sich also aus: *Cette explication de Römer éprouva quelques objections fondées sur ce qu' elle ne paraissait pas indiquée par les éclipses des autres satellites, ou il était difficile de la reconnaître parmi leurs nombreuses inégalités, qui n'étaient pas encore connues.* Aber noch jetzt ist diese Schwierigkeit nicht beseitigt, und Flaugergues (in Zach's *Corresp. astron. II. 430*) macht aufmerksam, dass gerade der zweite Jupitersmond die meisten Unregelmässigkeiten zeigt. Speciell beachtenswerth ist in dieser Beziehung, dass selbst bei den in Humboldt's Kosmos bezeichneten obengenannten Saturnstrabanten sich das Verdoppelungsgesetz durch unmittelbare Beobachtung der Umläufe schärfer darstellt, als bei den Jupiterstrabanten, während doch Berechnungen anderer Art, wie schon La Place hervorhebt, darthun, dass es bei jenen drei Jupiterstrabanten in voller Strenge gilt.

Nachschrift. Einem ausgezeichneten Himmelsforscher, wie Lassell, der mit so vorzüglichem Talent und bewunderungswürdiger Ausdauer seinem grossen Vorgänger Herschel zur Seite trat, verdanke ich die Veranlassung zur vorstehenden Mittheilung, welche bestimmt ist, die Aufmerksamkeit hinzulenken auf Gegenstände der Forschung über Weltmagnetismus, die nirgends Anklang finden konnten seit

38 Jahren. Bei den höchst merkwürdigen neuen Entdeckungen Plücker's und Faraday's, den Zusammenhang betreffend optischer und magnetischer Axen, überhaupt krystallinischer und magnetischer Gesetze, drängt sich gegenwärtig die Idee des Weltmagnetismus von selbst auf. — Die Astronomen, deren auf eine dem umgekehrten Quadrate der Entfernung entsprechende Anziehung sich beziehenden Rechnungen auch für die magnetische Anziehung passen (ja bei Kometen, wo nichts berechtigt an Materialität zu denken, allein auf dieses magnetische Anziehungsgesetz zu beziehen sind) — die Astronomen suchte ich für oben erwähnte aus dem Jahr 1814 stammende Abhandlung dadurch ins Interesse zu ziehen, dass ich, so oft sich Gelegenheit dargeboten, hervorhob, die Haupttendenz jener Abhandlung sei, ein von La Place als *système à part* bei den Umläufen der drei ersten Jupiterstrabanten hervorgehobenes Verdoppelungsgesetz als ein Gesetz von viel grösserer Ausdehnung und durchgreifender Bedeutsamkeit darzustellen. Und dafür wird nun durch Lassell's Forschungen die Entscheidung der Natur herbeigeführt.

Darum ist zu hoffen, dass ein Abdruck der Hauptstellen aus jener im Jahre 1814 publicirten Abhandlung, welche von diesem Verdoppelungsgesetze, Zahlen-Resultaten gemäss, handeln, den astronomischen Lesern hier als Anhang nicht unwillkommen sein werde. Ich werde mir die wörtliche Mittheilung zur Pflicht machen. Es heisst zunächst, S. 14, mit Beziehung auf den Saturnsring: „La Place, der schon früher aus theoretischen Gründen die Umdrehung des innern Ringes auf 10 Stunden 33 Minuten berechnet hatte, ehe Herschel die Umdrehungszeit einiger daran beobachteter glänzender Punkte von 10 St. 31′ 15″ = 0,439 Tagen fand, erklärte die Möglichkeit, wie Schröter lange Zeit unbeweglich scheinende Punkte beobachten konnte, daraus, dass jeder der beiden Saturnsringe aus mehreren kleineren gebildet sei, die als eben so viele um den Mittelpunkt des Saturns umlaufende Trabanten angesehen werden können, und dass dabei diese verschiedenen Ringe auch verschiedene Neigung gegen den Saturnsäquator haben." — Jeder dieser Ringe wurde nun als ein noch unvollendeter, aus getrennten, mit Wolkensphären umhüllten Meteormassen[1]) beste-

[1]) Vergleiche über diese Ansicht des Saturnusringes als eine keineswegs isolirt stehende Erscheinung, die aus Grunert's Archiv für Mathematik

hender Trabant aufgefasst (den in der Note S. 24—26 angegebenen Gründen gemäss, welchen nun mehrere anzuschliessen, gemäss neuerdings beobachteten Veränderlichkeiten bei diesem Ringe, worauf aber damals schon die von Schröter beobachtete Veränderlichkeit des einmal auch nur dunkelgrau sich darstellenden Ringschattens hingedeutet). Und diese Betrachtungen wurden von S. 26 an in der Art fortgesetzt:

„Nehmen wir den Abstand des ersten Saturnsmondes zu 3,170 Saturnshalbmessern an (was ungefähr das Mittel ist zwischen der älteren Bestimmung 3,080 und der neuesten in der *Exposition du système du monde* von 3,351 Halbmessern), so kommt gerade auf den mittelsten Saturnsring die Umlaufszeit von 0,471 Tagen. Wollen wir diese Umlaufszeit an die Reihe der übrigen Trabantenumläufe anschliessen, den Ring selbst als den ersten Trabanten zählend. Es ist sonach

I.	Trabantenumlauf	0,471	Tage.
II.	„	0,94271	„
III.	„	1,37024	„
IV.	„	1,88780	„
V.	„	2,73948	„
VI.	„	4,51749	„
VII.	„	15,94530	„
VIII.	„	79,32960	„

---

und Physik, Bd. IX und X, besonders abgedruckte Abhandlung über das Elektron der Alten u. s. w. Note 29 (S. 38). Was unsere Meteormassen anlangt, so ist die vorherrschende Gleichartigkeit in der Zusammensetzung derselben, worin das Vorkommen vorzugsweise magnetischer Metalle specielle Aufmerksamkeit verdient, der Idee vom zufälligen Herabkommen aus dem unendlichen Weltall keineswegs günstig. Die oben angeführte Abhandlung aus dem Jahre 1814 gibt den gesetzmässig angeordneten Meteormassen auch Bedeutung für die äussersten Jupiters- und Saturnstrabanten zur Aufkläruag einiger bei denselben vorkommenden schwer aufzufassenden Erscheinungen, wovon S. 78—82 obiger Abhandlung die Rede ist. Und an das dort Angeführte möge hier noch angereiht werden, eine wenig beachtete Bemerkung Maraldi's (in den *Mémoires de l'Acad. des Sciences 1707, S. 295)*, wo von den äussersten Jupiterstrabanten gesagt wird: *„le quatrième Satellite, qui paroit le plus souvent le plus petit de tous les autres, est quelquefois le plus gros et son ombre, qui vers les quadratures de Jupiter avec le Soleil se voit dans Jupiter, pendant que le Satellite méme en est éloigné, paroit plus*

„Man sieht, dass die vierte Trabanten-Umdrehungszeit die doppelte zweite und die zweite die doppelte erste ist, ganz analog dem Gesetze bei den ersten Jupiterstrabanten. Offenbar ist also, was daraus als nothwendige Folge hervorgeht, die mittlere Bewegung des ersten Trabanten (worunter wir den bezeichneten Ring verstehen) zugezählt der zweifachen mittleren Bewegung des vierten, gleich der dreifachen mittleren Bewegung des zweiten Trabanten. Wäre statt des Ringes ein ausgebildeter Mond vorhanden, so würde auch von dem Längengesetze die Rede sein können."

„Im Vorbeigehen will ich bemerken, dass der dritte und fünfte Trabant dieses Gesetz nachahmend wieder beginnen, indem die fünfte Umlaufszeit wieder fast ganz genau die doppelte dritte ist. Dies aber leuchtet ohnehin als nothwendige Folge aus unserer Reihe ein."

Wenn nun aber jene merkwürdige harmonische Trias von Bewegungen [1]) (sofern der beliebten Kürze wegen dieser Ausdruck erlaubt ist), welche La Place bei den Jupiterstrabanten als ein eigenthümliches System betrachtet, bei dem Saturn ganz entschieden nicht dem ersten, zweiten und dritten Trabanten, sondern dem ersten, zweiten und vierten angehört, sollen wir nicht dasselbe auch beim Jupiter annehmen und erhält also meine Vermuthung, dass zwischen dem zweiten und dritten wahrnehmbaren Jupiterstrabanten Mondasteroiden an dem Orte, welchen unsere Reihe ihnen anweist, sich befinden mögen, nicht aber hierdurch einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit?"

„Wir haben aber nun ein Recht jenes harmonische Gesetz der Bewegungen, womit zwei Trabantenreihen beginnen, auch bei der dritten Reihe derselben zu fordern. Ich will die Reihe der Distanzen

---

grande, que le Satellite même qui la cause, quoique cette ombre doive être un peu diminuée par la lumière de Jupiter dans laquelle on l'aperçoit, et qu'il soit certain par les règles d'Optique, que l'ombre doit être plus petite que le Satellite qui la forme."

[1]) In der That schliessen die Berechnungen, von denen es sich hier handelt, den Verhältnisszahlen des Dreiklanges sich an, welcher nachklingt bei angeschlagenem Grundton einer Saite. Auch die Zahlen, welche Hansteen fand für die Umdrehung der vier magnetischen Erdpole, entsprechen diesem Dreiklangsgesetz und erinnern eben dadurch an die uralte Idee der Weltharmonie, welche aufrief zur weiteren Fortsetzung daran sich anreihender Beobachtungen.

und Umlaufszeiten der Uranustrabanten nach Herschel's Bestimmungen hieher setzen:

Mittlere Abstände.	Umlaufszeiten.
I. 13·120	5·8926 Tage.
II. 17·022	8·7068 „
III. 19·845	10·9611 „
IV. 22·752	13·4559 „
V. 45·507	38·0750 „
VI. 91·008	107·6944 „

„Was ich vorhin gleichsam als beginnende Nachahmung jener harmonischen Trias von Bewegungen angeführt habe, dass nämlich die Umlaufszeit des dritten Saturnsmondes ungefähr die Hälfte von der des fünften ist, dasselbe bemerken wir hier annäherungsweise bei dem bis jetzt aufgefundenen ersten und dritten Uranusmonde. Letzterer gebraucht nämlich ungefähr doppelt soviel Zeit zu seinem Umlauf als ersterer. Wir erhalten hierdurch Anleitung die noch nicht beobachteten Trabanten durch Rechnung zu bestimmen. Es werden nämlich, damit dasselbe harmonische Bewegungsgesetz wie in den übrigen Trabantenreihen stattfinde, vor dem hier aufgeführten ersten Uranusmonde noch zwei vorhergehen müssen, deren

mittlerer Abstand	und	Umlaufszeit
I. 6·7545		2·1767 Tage
II. 10·7221		4·3534 „

beträgt."

„Herschel's Beobachtungen sind dieser, aus theoretischen Gründen abgeleiteten Vermuthung gar nicht ungünstig, denn Herschel glaubte zuweilen Spuren von einem Ring um den Uranus gewahr zu werden. Einigemal sah er doppelte einander entgegengesetzte Punkte, gleichsam zwei Ringe von verschiedener Breite unter rechten Winkeln. Er bemerkte einstens auch einen Streifen als den Entwurf eines Ringes auf der Oberfläche des Planeten, auch Hervorragungen. Indess konnte er hierüber nicht zur Gewissheit kommen, und erklärt sich zuletzt gegen die Annahme eines Ringes. Es ist aber um so wahrscheinlicher, dass diese zuweilen, wie es scheint, unter besonders günstigen Umständen bemerkten lichten Punkte und Hervorragungen wirklich durch die nächsten Trabanten des Uranus veranlasst wurden, da die entscheidende Wahrnehmung derselben schon darum nicht möglich ist, weil selbst die in einer Ent-

fernung von 13 und 17 Uranushalbmessern befindlichen Trabanten zuweilen gänzlich verschwinden, jener in einem Abstande von 18″, dieser in einem von 29″. Herschel bemerkt mit Recht, dass die Ursache davon in dem Lichte des Hauptplaneten zu suchen sei, das erforderlich stark ist, um Körper, die äusserst schwach erscheinen, bei einer zu grossen Annäherung völlig verschwinden zu machen."

„Wir wollen also dreist zwei noch nähere Trabanten am Uranus annehmen, als entscheidende Beobachtungen darzuthun bisher vermochten, oder es vielleicht je vermögen werden. — — Es ist ein glücklicher Zufall, dass die Umlaufszeit des 17 Uranushalbmesser entfernten Trabanten, woraus wir sowohl Umlaufszeit als Distanz der beiden noch nicht durch die Beobachtung entschiedenen Trabanten berechneten, unter allen Bestimmungen, welche bei den Uranustrabanten vorkommen, noch die genaueste ist. Denn jener Trabant wurde, gleich dem im Abstande von 22,7 Halbmessern befindlichen zuerst entdeckt und seine synodische Umlaufszeit unmittelbar bestimmt aus 6 Combinationen von Stellungen, die 6, 7 und 8 Monate von einander entfernt waren, während die des zuletzt genannten Trabanten bloss aus 4 solchen Combinationen bestimmt, die Umlaufszeit aller übrigen Trabanten aber nach dieser Grundlage lediglich aus den Distanzen abgeleitet ist, deren Messung so vielen Schwierigkeiten unterworfen war.

Vorträge.

Geschichte einer durch mehrere Monate anhaltenden Katalepsis.

Von **Professor Skoda.**

Die ausführliche Mittheilung dieses Krankheitsfalles in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften dürfte theils durch die ungemeine Seltenheit einer solchen Erkrankung, hauptsächlich aber in Anbetracht des Umstandes, dass nur sehr wenige genaue Beobachtungen über ähnliche Krankheitszustände vorliegen, gerechtfertigt sein.

Juliana Neumann, 15 Jahre alt, aus Schleiming in Ungern gebürtig, Israelitin, wurde in Folge übergrosser Zärtlichkeit ihrer Ältern in hohem Grade eigensinnig, launenhaft und eitel. Ihre hauptsächlichste Beschäftigung war Lecture von Romanen; dessenungeachtet blieb sie heiter, religiös und eingezogen. Ihr Vater hatte viele Jahre an Ohrenfluss gelitten, und starb unter Anfällen von Tetanus, denen ohne Zweifel Meningilis oder ein Gehirn-Abscess, bedingt durch Caries des Felsenbeins, zu Grunde lag. Ihre Mutter und ihre Geschwister sind gesund. Die Mutter und Schwester ihres Vaters leiden an Taubheit. An ihr selbst wurde in ihrem fünften Lebensjahre eine geringe Schwerhörigkeit bemerkt, diese nahm ungeachtet mancher dagegen gebrauchten Mittel mit den Jahren zu, ohne dass ein anderweitiger krankhafter Zustand an den Ohren sich kund gab. Zufolge der Prognose eines Arztes wurde eine Besserung des Gehörs vor dem Eintritte der Menstruation erwartet. Die Menstruation erschien zum ersten Male im März 1851 gegen das 15. Lebensjahr unserer Kranken, und zeigte sich wiewohl schwach und in ungleichen Zwischenräumen in den folgenden Monaten; die Schwerhörigkeit nahm jedoch nicht ab. Desshalb wurde Juliana Neumann behufs der Hebung ihrer Schwerhörigkeit im August 1851 nach Wien gebracht, und der magnetischen Behandlung des Drs. Schoder übergeben, der Einblasen in die Ohren, und Streichen und Reiben an Kiefern und Schläfen in Anwendung brachte.

Sie unterzog sich dieser Behandlung nur mit Widerwillen, und zeigte sich, nachdem diese einige Tage fortgesetzt worden war, sehr verstimmt, ja ihre Hausleute hielten sie für irrsinnig, da sie zu wiederholten Malen wegen nicht begangener Fehltritte um Vergebung bat. Vom 25. August an, also nach dreiwöchentlicher Behandlung durch Dr. Schoder schien sie in tiefe Traurigkeit oder Bewusstlosigkeit versunken zu sein, sie starrte stundenlang vor sich hin, nahm keine Nahrung, redete Niemand an, gab auf Fragen keine Antwort, und brachte die Nächte schlaflos zu. Noch einmal, wiewohl mit Gewalt, zu Dr. Schoder gebracht, antwortete sie diesem auf die gestellten Fragen verständig. Er schrieb ihr Benehmen der Furcht und dem Heimweh zu, und rieth zur Rückkehr in die Heimath. Die Reise nach der Heimath — Steinamanger in Ungarn — wurde am dritten September angetreten; sie dauerte zwei Tage, während welcher Zeit die Kranke kein Wort sprach, und regungslos vor sich hinstarrte. Einige Stunden vor ihrer Heimath stieg sie aus dem Wagen, und ging eine kleine Strecke zu Fuss weiter. Zu Hause angelangt stiess sie beim Anblicke ihrer Mutter das einzige Wort: Mutter aus, und weinte heftig, verfiel aber bald wieder in die frühere Regungslosigkeit, konnte sich nicht aufrecht erhalten, und musste ins Bett gebracht werden.

Der herbeigerufene Arzt constatirte jetzt schon das charakteristische Symptom der Katalepsis, dass nämlich die Kranke jede Stellung, in die sie gebracht wurde, durch längere Zeit beibehielt. Es wurden kalte Umschläge auf den Kopf gemacht, und ein Vesicans ins Genick applicirt; auf ein Abführmittel erfolgten zwei Stuhl-Entleerungen, der später gereichte *Tartarus emeticus* verursachte mehrmaliges Erbrechen. Unter dieser Behandlung besserte sich die Kranke so weit, dass sie die dargereichten Nahrungsmittel zu sich nahm; sie blieb jedoch schlaflos, und sprach keine Sylbe.

Am 8. September stellte sich unter Anwendung von $^1/_{16}$ gr. Ext. Bellad, früh und Abends gegeben, der Schlaf wieder ein. Am 9. September erwiderte die Kranke die leidenschaftlichen Exclamationen ihrer eben angekommenen, von ihr innigst geliebten Tante nur durch ein leises Wimmern.

Am 10. September wurde das Gesicht belebt und freundlich; am 11. begann sie zu sprechen, und einige Tage nachher schien sie vollkommen genesen. Sie sagte jetzt aus, in Wien verzaubert gewe-

sen zu sein. Näheres konnte man von ihr nicht erfahren, indem sie durch Fragen, die ihren frühern Zustand berührten, stets aufgeregt wurde, und besonders den Namen Schoder nicht hören konnte. Indess scheint sie von ihrem Krankheitszustande nicht viel gewusst zu haben, da sie sich nicht einmal zu erinnern vermochte, wie sie von Wien weg, und nach Hause gekommen war. Der behandelnde Arzt hielt die Genesung nicht für vollständig; er fürchtete einen Rückfall, und rieth die scheinbar Genesene in ihren Geburtsort Schleiming zu bringen, wo nach seiner Ansicht für sie weniger Gelegenheit zu Aufregungen gegeben war. Sein Rath wurde nicht befolgt, und in der That stellte sich am 1. October 1851 die Krankheit neuerdings und in heftigerem Grade ein. Am 29. September wohnte die scheinbar Genesene der Einweihung eines Tempels bei, am 30. war sie noch ganz munter; in der Nacht auf den 1. October stiess sie, als ihre mit ihr schlafende Schwester ins Bett, das sie einen Augenblick vorher verlassen hatte, sich zurückbegeben wollte, ein furchtsames Geächze aus, und blieb von da an wieder regungslos, Augen und Mund offen, liegen. Durch 48 Stunden kam kein Schlaf, die in die Hand gegebene Nahrung wurde festgehalten, ohne dass der Blick darauf gerichtet wurde. Den 3. October traf mit dem Schlafe auch Besserung im übrigen Befinden ein, am 14. October Vormittags las sie die geschriebenen Worte: Pesth, Raab, Wien mit schwacher Stimme, und setzte sich im Bette auf, Nachmittags trat wieder Verschlimmerung ein, die zwei folgenden Nächte waren schlaflos, Nahrung und Medicamente wurden zurückgewiesen, das Bedürfniss zur Stuhl- und Harn-Entleerung wurde durch gewisse Bewegungen kund gegeben.

Zu wiederholten Malen wurde *Tart. emet.* bis zum Erbrechen, und weiterhin *arnica* verabreicht. Dreimal wurde die kalte Douche auf den Kopf angewendet, und am 22. October ein Vesicans auf die Brust gelegt. Die kalte Douche brachte nur das erstemal ein Erzittern der Kranken hervor, die folgenden Male schien diese gar nichts zu empfinden. Am 22. Abends richtete sie sich im Bette auf, rieb an der Vesicatorwunde, und stiess unarticulirte Laute aus. Seitdem erfolgten zwar jeden Abend einige Bewegungen, und in der Nacht trat Schlaf ein, doch zeigte sich weiter keine Besserung. Die Kranke wurde desshalb wieder nach Wien geführt und am 29. October 1851 auf meine Klinik gebracht.

Das schwächliche, doch regelmässig gebaute Mädchen lag regungslos im Bette, die Augen offen, unbeweglich nach vorne gerichtet, thränend, die Pupille erweitert, winkelig verzogen, die Conjunctiva injicirt, mit Schleim bedeckt, an den Augenlidern zuweilen ein Zucken bemerkbar, das Gesicht nicht verzerrt, ganz ausdruckslos, etwas aufgedunsen, blass, mit zeitweiliger Röthung der Stirne und der Wangen, aus dem geschlossenen Munde floss ein übelriechender Speichel. Die Untersuchung liess im Herzen, in der Lunge, Leber, Milz, in den Nieren etc. nichts Krankhaftes entdecken, der linke äussere Gehörgang enthielt etwas eitriges Secret nebst vielem Ohrenschmalz, welches letztere sich auch im rechten Ohre in ziemlicher Menge vorfand; Puls 84, klein, Athem 12, kaum sichtbar, der Hauch lau, die Haut am ganzen Körper, besonders aber an den Füssen kühl, die Temperatur unter der Zunge 31° Celsius, über der Zunge bei offenem Munde 17° in der Achselhöhle 36°. Mit Ausnahme der straff gespannten *Sterno-cleido-mastoidei* alle Muskeln weich, schlaff.

Die Kranke blieb stehend, sitzend, oder liegend in jeder Stellung, in die sie gebracht wurde, nur der Kopf liess sich wegen Spannung der *Sterno-cleido-mastoidei* nicht nach Belieben stellen. Im Bette oder am Bettrande verharrte der Rumpf in allen Positionen von jener des rechten Winkels, bis zu einer Neigung von 10—12° gegen den Horizont durch eine geraume Zeit, ohne dass ein Zittern oder eine Anstrengung sich bemerkbar machte; ein Gleiches war der Fall bei Streckung des Oberarmes mit gleichzeitiger Streckung oder Beugung des Unterarmes in liegender, sitzender, oder aufrechter Stellung der Kranken. Ein ähnliches Verhalten zeigte sich an den untern Extremitäten, doch nicht in so hohem Grade als am Rumpfe und an den Händen, und ungewöhnliche Stellungen der unteren Extremitäten, z. B. eine sehr starke Drehung nach aussen oder nach innen wurden nicht beibehalten. Bei den verschiedenen Stellungen, die man die Kranke annehmen liess, waren stets nur die Muskeln zusammengezogen, deren Action eben zur Erhaltung der gegebenen Stellung nöthig war, alle übrigen Muskeln zeigten sich vollkommen schlaff. Nachdem eine Stellung durch kürzere oder längere Zeit beibehalten worden war, wurde sie nicht plötzlich, sondern nur allmählich in die der Schwere entsprechende verändert, der schief gestellte Rumpf, der nach aufwärts

gestreckte Oberarm senkte sich nur langsam herab, und nach dem Wechsel der Stellung kamen verschiedene Muskeln in Thätigkeit. Die Kranke konnte an allen Stellen des Körpers gekitzelt, gekneipt oder gestochen werden, ohne dass darauf eine Bewegung erfolgte; ein rasches Anfahren mit dem Finger oder einer Messerspitze gegen das offene Auge brachte weder im Auge noch an den Augenlidern eine Bewegung hervor, wurden jedoch die Cilien berührt, so zuckte das Augenlid, auch das rasche Nähern einer Kerzenflamme brachte ein Zucken der Augenlider hervor. Wurde die Nasenschleimhaut mittelst eines Federbartes oder durch stark riechende Substanzen, selbst Ammoniak, gereizt, so wurden bloss die Zehen schwach bewegt. Bei Vornahme derartiger Experimente zeigte sich bald eine Röthung der Wangen und Stirne, das Auge überfloss von Thränen, der Puls wurde beschleunigt, die Temperatur erhöht.

Die Beobachtung der nächstfolgenden Tage ergab einen unzweifelhaften Unterschied zwischen Wachen und Schlafen der Kranken. Um 7 Uhr Abends drehte sich nämlich die Kranke die den ganzen Tag auf dem Rücken mit offenen, stieren Augen regungslos gelegen war, auf die linke Seite, schloss die Augen und ihr Athem wurde hörbar. Am Morgen drehte sie sich nach dem Öffnen der Augen entweder selbst auf den Rücken, oder man nahm diese Lageveränderung mit ihr vor, wenn sie es zu thun unterliess. Auch im Schlafe blieb der in die Höhe gehobene Arm in der gegebenen Stellung.

Weiter zeigte sich, dass die Kranke mit Ausnahme von Wasser und stark versüsstem Milchkaffee nichts zu sich nahm. Sowohl das Wasser als der Kaffee wurden, nachdem der Mund zuweilen leicht, zuweilen mit ziemlicher Gewalt geöffnet worden war, in kleinen Portionen eingeflösst, und von der Kranken unter unmerklichen Schlingbewegungen, hauptsächlich durch Verschiebung der Zunge nach abwärts befördert. Brachte man etwas anderes als Wasser oder Milchkaffee, z. B. eine Suppe, oder blosse Milch in den Mund, so legte die Kranke die Zunge an die Zähne, und das Eingeflösste floss zum Munde heraus. Wurde die Flüssigkeit mit Gewalt tiefer in die Mundhöhle gebracht, so erfolgte ein Hustenanfall und Erbrechen.

Man versuchte mehrere angenehm schmeckende Flüssigkeiten. Mit Ausnahme von etwas Limonade, die nur einmal geschluckt wurde, wurde alles Übrige verschmäht. Man konnte nach dieser Thatsache

nicht zweifeln, dass die Kranke schmeckte, und somit einen gewissen Grad von Bewusstsein noch besass.

Das Wasser und der Kaffee konnten nicht zu beliebigen Stunden beigebracht werden; in der Regel war die Kranke nur Morgens oder Abends zum Schlingen befähigt, einmal und zwar am 2. November richtete sie sich am Abend im Bette auf, ergriff ein Glas Wasser und trank. Die Menge des täglich genossenen Milchkaffees war 6 bis 10 Uncen, eben so gross die des Wassers. Der Harn betrug täglich 6 bis 14 Uncen, er war dunkel, klar, hatte ein specif. Gewicht von 1,033, und schied in kurzer Zeit Krystalle von Harnsäure aus. Die Salze waren die gewöhnlichen, und ihr Verhältniss wich vom Normalen nicht ab. Der Harn wurde durch längere Zeit vollständig aufgefangen, indem die Kranke mehreremal täglich, insbesondere Abends nach dem Genusse von Kaffee auf das Nachtgeschirr gesetzt, und so zur Harn-Entleerung aufgefordert wurde.

Die Stuhl-Entleerung erfolgte die erste Zeit nicht, es war bei dem Mangel der Faeces in den Gedärmen nicht nöthig, den Stuhlgang zu sollicitiren. Die Menstruation war im August ausgeblieben, und seitdem nicht mehr eingetreten. Das Körpergewicht der Kranken betrug am 30. October 55 lib. 12 Loth.

Nachdem die ersten Tage Elektricität zu wiederholten Malen ohne Erfolg angewendet worden war, liess ich die Kranke am 5. November in ein Bad von 25° R. durch 10 Minuten setzen. Eine Stunde nach dem Bade wurde die Kranke livid, der ganze Körper fühlte sich kalt an, und die unteren Extremitäten waren straff gespannt. Man musste mit Wärmflaschen zu Hülfe kommen, erst nach 48 Stunden erhöhte sich die Temperatur bis zu dem vor Anwendung des Bades bestandenen Grade, verlor sich der Livor und die Spannung der Muskeln. Ich wagte kein zweites Bad. Nachdem die Temperatur von 25° R. einen ungünstigen Erfolg hatte, glaubte ich die Wirkung einer höheren Temperatur mit Wahrscheinlichkeit nicht bestimmen zu können.

Da bei der Weigerung der Kranken, etwas anderes als Wasser und Kaffee zu verschlucken, an Beibringung von Medicamenten durch den Mund nicht zu denken war, so schien es passend, medicamentöse Stoffe mittelst Klystieren zu verabfolgen.

Ich wählte zuerst den schwarzen Kaffee. Es ist bekannt, dass der schwarze Kaffee den Schlaf vertreibt und mithin auf das Gehirn

erregend wirkt. Vom 7. November an wurden täglich 6 Unzen schwarzen Kaffees mittelst Klystieren beigebracht.

Die folgenden Tage schien sich die Kranke zu bessern, der Speichelfluss wurde geringer, die Injection der Conjunctiva hatte sich auf kalte Umschläge sehr vermindert.

Nachdem es sich herausstellte, dass der durch Klystiere beigebrachte schwarze Kaffee vollständig resorbirt wurde, so wurden vom 10. November an nebst dem schwarzen Kaffee auch noch 6 Uncen Rindsuppe mit 1 Ei täglich mittelst Klystieren beigebracht.

Am 11. November erfolgte zum ersten Male seit der Anwesenheit der Kranken auf der Klinik eine Stuhl-Entleerung. Der Koth war mässig fest, von gewöhnlicher Färbung.

Am 14. November wurde die Kranke wieder gewogen. Ihr Gewicht betrug an 53 Lib. Beim Wägen machte man die Beobachtung, dass die Kranke, auf die Füsse gestellt, wohl gestreckt blieb, aber das Gleichgewicht nicht halten konnte, somit ohne Unterstützung der Länge nach hingestürzt wäre.

Am 17. November erfolgte die zweite Stuhl-Entleerung. Der Koth stellte feste Knollen dar, und wog 8 Uncen. Man hatte schon am 16. November eine abermalige Abnahme der Temperatur bemerkt; am 17. mussten Wärmflaschen angewendet werden, der Puls sank auf 66.

Da am 18. November die Temperatur und die Pulsfrequenz sich nicht hob, so wurde ausser dem schwarzen Kaffee, der Milch und der Rindsuppe Nachmittags eine Drachme Chinoidin im Klysma beigebracht. Gegen Abend wurde der durch den Mund beigebrachte Milchkaffee erbrochen.

Am 19. November schlief die Kranke bei Tage sehr viel, musste künstlich erwärmt werden, nahm keine Nahrung und erhielt nebst schwarzem Kaffee, Milch und Rindsuppe, abermals eine Drachme Chinoidin in Klystieren. Am Abend trat der Schlaf nicht ein, später befiel die Kranke ein Zittern des ganzen Körpers, die untern Extremitäten wurden steif. Gegen 4 Uhr Morgens hörte das Zittern und die Anspannung der Muskeln auf, nachdem feste knollige Kothmassen und Urin ins Bett entleert worden waren.

Am 20. November 8 Uhr Morgens trat Schlaf ein, die Temperatur besserte sich, ein Zucken der Augenlider und der Gesichtsmuskeln, und ein häufiger Farbenwechsel im Gesicht machte sich

noch durch mehrere Stunden bemerkbar. Der Puls stieg auf 84. Durch den Mund konnte nichts beigebracht werden, schwarzer Kaffee, Milch und Rindsuppe wurden in Klystieren gegeben.

Die Nacht vom 20. auf den 21. November war schlaflos, der Puls stieg auf 88, die Füsse wurden zeitweise steif, die künstliche Erwärmung musste noch fortgesetzt werden.

Nachdem die Abnahme der Temperatur schon vor Anwendung des Chinoidins begonnen, und das Zittern nach erfolgter Entleerung des knolligen Kothes aufgehört hatte, so konnte das Chinoidin nicht als die Ursache der eingetretenen Verschlimmerung angesehen werden, es war jedoch klar, dass das Chinoidin auch keine günstige Wirkung hatte. Es wurde somit nicht weiter gegeben, und statt des schwarzen Kaffees, dessen Anwendung bis dahin auch ohne Erfolg blieb, am 21. November russischer Thee in Klystieren beigebracht. Durch den Mund wurde keine Nahrung genommen.

In der Nacht vom 21. auf den 22. schlief die Kranke ununterbrochen, die Spannung der untern Extremitäten blieb aus, am 22. November sank der Puls auf 60.

Am 25. nahm die Kranke wieder 6 Uncen Milchkaffee, der Puls schwankte zwischen 60 und 72, in der Nacht auf den 24. trat ruhiger Schlaf ein.

Als ein besonders günstiges Moment wurde der Umstand hervorgehoben, dass ungeachtet des langen Liegens und der Regungslosigkeit der Kranken kein Decubitus sich zeigte. — Von der künstlichen Erwärmung konnte erst am 25. November abgelassen werden.

Mehrseitig wurde der Wunsch geäussert, die Einwirkung der Musik auf die Kranke zu erproben, und ungeachtet der Entgegnung, dass die Kranke schon in Anbetracht ihrer Schwerhörigkeit von der Musik nicht affizirt werden könne, immer wieder vorgebracht. Ein Versuch war leicht anzustellen, und so wurde die Kranke am 26. November in die Nähe eines Klaviers, dann ihr Kopf an verschiedenen Stellen mit dem Resonnanzboden in Berührung gebracht, während theils heitere, theils ergreifende Tonstücke gespielt wurden; doch nicht die leiseste Bewegung war zu bemerken, aus der man hätte schliessen können, dass die Kranke die Musik vernahm.

Bei Gelegenheit dieses Versuches wurde die Beobachtung gemacht, dass die Kranke wieder stehen konnte, und unterstützt und nach vorwärts geschoben, Schritte machte.

Die tägliche Nahrung der Kranken bestand jetzt wieder in 6 bis 12 Uncen Milchkaffees, der durch den Mund beigebracht wurde, dann in 6 Uncen russischen Thees und 6 Uncen Rindsuppe mit einem Ei, in Klystieren gegeben.

Nach der am 26. November gemachten Erfahrung, dass die Kranke stehen, und unterstützt schreiten könne, wurde sie von da an täglich ausser Bett gebracht, und im Saale herumgeführt. Mit Ausnahme der Füsse, die beim Vorwärtsschieben der Kranken die Bewegung des Schreitens machten, blieb an der Kranken Alles regungslos. Die ersten Tage konnte sie nur durch einige Minuten aufrecht bleiben, nach einiger Zeit wurde sie schon durch den ganzen Saal herumgeführt, und dann zum Ausruhen nicht ins Bett gebracht, sondern in einen Lehnstuhl gesetzt. Ungeachtet dieser Besserung konnte der Harn nicht wie früher aufgefangen werden, er wurde ins Bett gelassen. Das Körpergewicht nahm noch ab. Die Kranke wog am 28. November 49¼ Lib., am 12. December 48¾ Lib. Etwa jeden fünften Tag erfolgte eine Entleerung knolligen Kothes von 6 bis 8 Uncen.

Am 13. December konnte sich die Kranke ohne Unterstützung auf den Füssen halten, und an der Hand geführt im Saale spazieren gehen.

Nachdem sie am 14. December, ungeachtet der Unterstützung, nicht zum Gehen zu bringen war, und auch den Milchkaffee zu nehmen sich geweigert hatte, trat mit dem 15. December eine auffallende Besserung ein, in der Weise, dass die Kranke von da täglich 24 Uncen Milchkaffee trank und täglich zweimal im Saale herumgeführt wurde. Vom 15. bis 27. December wurde täglich ein warmes Fussbad gegeben, um allenfalls die seit August nicht mehr eingetretene Menstruation hervorzurufen.

Am 27. December wurde in gleicher Absicht der haemospasische Apparat durch 20 Minuten an die rechte untere Extremität applicirt. Der Puls stieg gegen Ende der Operation auf 140, das Gesicht wurde leichenblass, die Temperatur sank, es stellten sich Zuckungen am ganzen Körper ein, und mit einem heftigen Ruck wurde die am Rücken liegende Kranke auf die linke Seite gedreht. Man beeilte sich den haemospasischen Apparat zu entfernen, und die erkaltende Kranke durch Wärmflaschen zu restauriren, was nach wenigen Stunden zu Stande gebracht wurde.

Die Haemospasie hatte weiter keine üble Folge. Am 28. December ging die Kranke wieder im Saale herum, und trank von da an täglich 30 Uncen Milchkaffee. Die nährenden Klystiere wurden fortgesetzt. Das Körpergewicht betrug am 28. December 48¼ Pf.

Am 5. Jänner 1852 musste, da die Kranke durch festen Koth gequält schien, ein Clysma zur Beförderung der Stuhl-Entleerung gegeben werden.

Vom 9. Jänner an ging die Kranke, ohne geführt zu werden, der voranschreitenden Wärterinn im Saale nach, und setzte sich auf deren Wink im Stuhle nieder. Das Gesicht blieb aber noch ausdruckslos.

Vom 13. Jänner an zeigte sich Heiterkeit im Gesichte, die Kranke begann die Gegenstände mit den Augen zu fixiren, der Mund blieb jedoch geschlossen, und musste behufs der Beibringung der Nahrung noch immer geöffnet werden; der Ausfluss eines übelriechenden Speichels dauerte fort.

Vom 20. Jänner an blieb die Kranke nicht mehr in den ihr gegebenen Stellungen, der erhobene Arm sank, sobald er freigelassen wurde, sogleich und rasch herab, das Merkmal der Katalepsis war hiemit verschwunden; die durch den Mund beigebrachte Nahrung stieg von jetzt an täglich auf 40 bis 42 Uncen, und zwar wurde nicht bloss Milchkaffee, sondern auch Suppe und Milchspeise genossen.

Der Urin wurde noch immer im Schlafe ins Bett gelassen.

Am 31. Jänner war das Gewicht der Kranken ungeachtet der Vermehrung der Nahrung auf 45 Pfd. vermindert. Von da an begann es wieder zuzunehmen, es betrug am 7. Februar 46 Pfd. 4 Loth, am 14. Februar 46 Pfd. 10 Loth, am 28. Februar 46 Pfd. 28 Loth.

Vom 24. Februar an wurde jeden vierten Tag ein laues Bad gegeben. Am 29. Februar mussten zur Entfernung harten Kothes mehrere Klystiere gegeben werden.

Vom 1. März an öffnete die Kranke selbst den Mund, um Speisen zu empfangen, nicht bloss das Gesicht war bereits belebt, auch die Hände wurden willkürlich bewegt, der Gang war sicherer, die Haltung des Körpers fest; die Kranke brachte täglich mehrere Stunden ausser Bett zu, der Harn wurde willkürlich entleert.

Vom 5. März an nahm die Kranke die Nahrung selbst, und täglich erfolgte eine Stuhl-Entleerung.

Am 8. März wurde der Kranken eine Strickerei in die Hände gegeben. Sie setzte die Arbeit mit grosser Geschicklichkeit, und fehlerlos fort.

Am 9. März bemühte sich die Kranke sichtlich, kund zu geben, dass sie an der Umgebung Antheil nehme. Sie strickte emsig, besuchte die übrigen Kranken im Saale der Reihe nach, machte bei Scherzen eine lächelnde Miene. Zu Mittag richtete sie mit Sehnsucht ihre Blicke nach dem Braten, es wurde ihr ein Stück gegeben. Sie war im Stande, das Fleisch zu kauen, und erhielt von nun an täglich auch gebratenes Fleisch.

Am 12. März besuchte sie ihr Stiefvater. Sie wurde bei seinem Erscheinen blass, und blieb darauf durch mehrere Stunden niedergeschlagen. Zu Mittag ass sie mit Appetit, spielte nachher Karten, aber beim Wiedererscheinen ihres Stiefvaters wurde sie abermals traurig.

Am 13. und 14. März hielt die Niedergeschlagenheit an, das Gesicht hatte einen schmerzlich-kläglichen Ausdruck, die Kranke wollte das Bett nicht verlassen, nahm sehr wenig Nahrung, die Nächte waren schlaflos, die Unterkieferspeicheldrüsen zeigten sich geschwellt. die Conjunctiva geröthet, das Auge war beweglich, das charakteristische Zeichen der Katalepsis machte sich an den obern Extremitäten wieder bemerkbar. Der Stiefvater der Kranken war schon am 12. wieder abgereist.

Am 15. März waren die Drüsen noch stärker geschwellt, die Conjunctiva sehr stark injicirt, die Kranke wollte Nahrung nehmen, schien jedoch durch Schmerz am Schlingen verhindert zu werden.

Nachmittag sprang sie im Bette auf, stiess klägliche Laute aus, fiel dann zurück, zog die Füsse an und blieb mit weit offenem Munde starr liegen, Puls 86. Diese Verschlimmerung die anfangs dem Erscheinen des Stiefvaters zugeschrieben wurde, leiteten wir nach dem Auftreten der entzündlichen Schwellung der Unterkieferspeicheldrüsen von dieser Erkrankung her, die höchstwahrscheinlich in Folge einer Erkältung eingetreten war. Es wurden auf die Augen sowohl, als auf den Hals kalte Umschläge applicirt.

Am 16. war die Röthung der Conjunctiva und die Schwellung der Unterkieferspeicheldrüsen geringer, die Kranke konnte etwas Milch nehmen.

Am 19. März konnte die Kranke wieder das Bett verlassen, und alles essen. Von da an nahm ihre Kraft so zu, dass sie am 22. März schon einen Spaziergang im Spitalshofe machen konnte.

Am 27. März beantwortete die Kranke einige an sie gestellte Fragen schriftlich mit Ja oder Nein.

Am 28. schrieb sie einen Brief an ihre Mutter, und datirte ihn richtig von Wien.

Vom 29. März an äusserte sie alle ihre Wünsche schriftlich. Alle Bemühungen sie zum Sprechen zu bringen, waren bis jetzt vergeblich geblieben. Auf die Frage, warum sie nicht sprechen wolle, schien sie entweder verlegen oder unwillig zu werden.

Am 4. April wurde die Kranke ohne bekannte Veranlassung niedergeschlagen, wollte nicht schreiben, und nicht spazieren gehen.

Die Nacht auf den 5. war schlaflos.

Am 5. Morgens war der Puls 100, der Blick unstätt, der Gesichtsausdruck zeigte Ängstlichkeit, die Nahrung wurde mit gieriger Hast genommen.

Die Nacht vom 5. auf den 6. April war wieder schlaflos. Am 6. Morgens schlug der Puls 120, die Kranke war sehr unruhig, am ganzen Körper wärmer; es wurde zur Beförderung der Stuhl-Entleerung ein Klysma gegeben.

Am 7. April der gleiche Zustand. Die Kranke führte die gereichte Nahrung hastig zum Munde, behielt sie aber lange darin, wälzte den Bissen zwischen den Zähnen und brummte dabei auf unheimliche Weise.

Die erste Hälfte der Nacht auf den 8. April abermals schlaflos. Gegen Mitternacht setzte sich die Kranke im Bette auf, fasste die Wärterinn am Arme und rief: „Ich will in den Hofgarten gehen." Auf die Entgegnung der Wärterinn, dass dies in der Nacht nicht angehe, wendete die Kranke sich zur zweiten Wärterinn mit den Worten: „Komm Du, wenn ich gehen will," blickte diese einen Augenblick sehnsüchtig an, sank dann ermattet ins Bett, und schlief ein.

Am 9. April war der Puls 84, der Gesichtsausdruck ruhig und heiter, die Esslust sehr gering.

Am 12. konnte die Kranke wieder das Bett verlassen, ging spazieren, strickte und lachte, der Appetit war wieder gut.

Am 14. April schrieb die Kranke einen längeren Brief an ihre Mutter, beantwortete jede Frage schriftlich, spielte Karten und ging

spazieren etc., nur zum Sprechen war sie nicht zu bewegen, und zeigte bei der Frage warum sie nicht sprechen wolle, entweder ein Befremden oder Unwillen.

Am 20. April fing die Kranke endlich an zu sprechen. Ihre Stimme war sehr schwach und näselnd und versagte häufig ganz.

Am 21. April war die Stimme bereits stärker.

Die Kranke äusserte eine ungemeine Freude, dass sie sprechen konnte, und dankte für die genossene Pflege. Von allen krankhaften Zuständen war nur noch die vermehrte Speichelabsonderung, und eine Steifheit des Halses zurückgeblieben.

Die Periode war noch nicht eingetreten, ungeachtet die Ernährung sichtlich zugenommen hatte, und die Kranke jeden vierten Tag ein warmes Bad erhielt.

Bis zum 1. Mai verlor sich auch die vermehrte Speichelabsonderung und die Steifheit am Halse. Die Stimme war nun so, wie vor der Erkrankung. Die Genesene war ungemein geschwätzig, und wurde nicht müde, alles was sie von ihrer Krankheit wusste, jedem, der sie anhörte, zu erzählen.

Wir erfuhren nun von ihr, dass sich ihrer während der Behandlung durch Dr. Schoder plötzlich eine Traurigkeit bemächtigt habe, die sie trotz aller Bemühungen nicht überwinden konnte. Weder Theater, noch eine andere Lustbarkeit konnten ihre Unbehaglichkeit verscheuchen. „Ich sass unbeweglich, glotzte jedermann an, die an mich gestellten Fragen glaubte ich zuweilen beantwortet zu haben, und war unwillig, zweimal befragt zu werden, zuweilen wusste ich deutlich, dass ich nicht gesprochen hatte und nicht sprechen konnte."

Sie erinnerte sich an die Abreise von Wien. In Wiener Neustadt, wo man nach ihrem Passe fragte, glaubte sie, man wolle sie einsperren und hängen, weil sie mit der Polizei wegen ihres Begleiters, den man ihr nehmen wollte, gestritten habe.

Als ihr zu Hause wohler geworden war, fühlte sie dessenungeachtet einen Druck im Kopfe und konnte sich auf nichts besinnen. Sie erinnerte sich weiter auf ihre zweite Reise nach Wien, und erzählte ziemlich genau die auf meiner Klinik mit ihr vorgenommenen Versuche. Sie beschrieb den Rotations-Apparat, wusste, dass man sie ans Klavier angelehnt habe, die unangenehmste Erinnerung war für sie der grosse blecherne Stiefel — haemospasische Apparat. —

Die mit ihr vorgenommenen Versuche hatten sie häufig in grosse Angst versetzt, indem sie nicht wusste, was man mit ihr vorhabe. Nur der Umstand, dass sie aus den an ihrem Bette gehaltenen Vorträgen zu wiederholten Malen die Versicherung vernahm, dass sie genesen werde, und dass mit ihr nichts vorgenommen würde, was ihr schaden könnte, hatte ihre Angst gemildert.

In Bezug auf ihre Regungslosigkeit gab sie an, dass es ihr unmöglich war, ein Glied zu bewegen, dass sie häufig und jedesmal, wenn man mit ihr Versuche anstellte, sich auf das Äusserste anstrengte, den Körper zu bewegen und sich den Versuchen zu entziehen, dass ihr insbesondere die Beibringung von Speisen häufig eine grosse Qual machte, dass sie aber nicht im Stande war, dies anders als durch Andrücken der Zunge an die Zähne kund zu geben.

Mehrere Male habe sie die Empfindung gehabt, als gehe vom Munde ein Seil in den Magen, und schnüre diesen zusammen; dann sei das Schlingen unmöglich gewesen.

Die Zuckungen und Krämpfe verursachten ihr Schmerzen. Bei ihrem Besserwerden fühlte sie, wie ein Theil nach dem andern freier wurde. Dass sie einige Zeit vor ihrer gänzlichen Herstellung in der Nacht gesprochen habe, wusste sie, und gab weiter an, dass sie dadurch, dass sie einige Tage nicht in den Spitalshof geführt wurde, in die grösste Aufregung kam, und nach langer Anstrengung plötzlich reden konnte.

Am 4. Mai verliess sie vollkommen wohl das Krankenhaus. Ihr Körpergewicht war 59⅝ Pfund. Die Schwerhörigkeit war geblieben, und die Menstruation nicht eingetreten. — Im Juli wurde mir gemeldet, dass sie bis dahin ganz gesund geblieben war.

Man ersieht aus dem Mitgetheilten, dass die sogenannte wächserne Biegsamkeit der Kataleptischen nicht durch eine mässige Anspannung der sämmtlichen Muskeln bedingt werde. — Professor Brücke, der die Kranke zu wiederholten Malen untersucht, und das Verhalten der einzelnen Muskeln bei den verschiedenen der Kranken gegebenen Stellungen geprüft hat, war der Ansicht, die Kranke werde durch eine dunkle Vorstellung, durch irgend ein Traumbild zur Beibehaltung der ihr gegebenen Stellungen veranlasst.

Gegen diese Erklärung sprach vor Allem der Umstand, dass der Arm auch während des Schlafes der Kranken die gegebene Stellung beibehielt. Weiter blieb das Gesicht stets ausdruckslos,

die verschiedenen der Kranken gegebenen, und von ihr beibehaltenen Stellungen wurden von keiner Veränderung der Mienen begleitet, was doch hätte erfolgen müssen, wenn eine dunkle Vorstellung die Kranke zur Beibehaltung der gegebenen Stellungen veranlasst hätte. Eine Beschränkung der Wirkung der dunklen Vorstellung auf die Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten mit Übergehung der Gesichtsmuskeln schien mir nicht möglich, da die Beobachtung an Geisteskranken lehrt, dass der Gesichtsausdruck mit der durch eine fixe Idee bedingten Haltung des Körpers stets harmonirt.

Endlich sprach die Abwesenheit jedes Zeichens einer Anstrengung von Seiten der Kranken, behufs der Beibehaltung ungewöhnlicher Stellungen gegen die Annahme, dass der Wille der Kranken irgendwie thätig sei.

Die von der Genesenen gegebene Aufklärung, dass sie während ihrer Krankheit unausgesetzt Anstrengungen machte, ihre Glieder zu bewegen, gibt nun vollends die Bestätigung, dass die der Kranken gegebenen Stellungen gegen ihren Willen, also gewiss ohne Zuthun einer dunkeln Vorstellung beibehalten werden.

Ich bin somit der Ansicht, dass die sogenannte wächserne Biegsamkeit der Kataleptischen als eine Reflex-Erscheinung aufgefasst werden müsse.

Hofrath Bischoff lieferte in einem seiner Werke: „Darstellung der Heilungsmethode in der med. Klinik an der k. k. med. chir. Josephs-Akademie in den Jahren 1826—1827 von Dr. Ignaz Rudolf Bischoff etc., Wien 1829", die Geschichte eines Krankheitsfalles, der mit dem von mir beschriebenen in der Hauptsache gleich war. Er gab der Krankheit den Namen: Lethargus. Ich konnte meinen Krankheitsfall nicht Lethargus nennen, da die Kranke in der Regel den ganzen Tag wach war, und nur in der Nacht schlief. Mir schien unter den vorhandenen Krankheitsnamen die Benennung Katalepsis für meinen Fall am meisten geeignet.

Bei Gelegenheit der Geschichte des Lethargus hat Hofrath Bischoff die in der medicinischen Literatur vorfindigen ähnlichen Krankheitsfälle mitgetheilt. Nur der erste der angeführten Fälle — aus den Memoiren der Akademie zu Paris 1713 — kann mit Wahrscheinlichkeit als identisch mit dem von mir mitgetheilten angesehen werden. Die übrigen lassen wegen Mangelhaftigkeit in den Angaben keine Beurtheilung zu.

Über die Farben, welche trübe Medien im auffallenden und durchfallenden Lichte zeigen.

Von dem w. M. **Prof. Brücke.**

(Gelesen in der Sitzung vom 29. Juli 1852.)

Trübe Medien erscheinen im auffallenden Lichte und vor einem dunkeln Hintergrunde betrachtet blau, im durchfallenden Lichte gelb oder roth. Die ersten Beobachtungen in Rücksicht auf diese Thatsache rühren von Leonardo da Vinci her, der sie in seinem *Trattato della pittura* benutzt, um die Farben des Himmels und der Landschaft zu erklären. Es ist bekannt, dass Göthe sie in das Truggewebe seiner Farbenlehre verflocht, indem er sie, wie er sich selbst ausdrückt, als ein Urphänomen auffasste und dadurch in den Köpfen Vieler eine beträchtliche Verwirrung hervorbrachte. Indessen verdanken wir ihm die ausgedehntere empirische Begründung des oben ausgesprochenen Satzes durch eine Sammlung von Beispielen [1]), welche, der gewöhnlichen Anschauung entnommen, dem Laien wie dem Physiker zugänglich sind, und seine Farbenlehre, namentlich bei den Malern zu Ehren gebracht haben, da diese täglich Gelegenheit finden, sich von der Richtigkeit der Göthe'schen Angaben zu überzeugen und, nicht gewöhnt an methodische Forschung, leicht geneigt sind, Schlüsse ohne Weiteres für richtig zu halten, wenn sie die Beobachtungen bestätigt finden, auf welche sich dieselben stützen. Bei meinen Untersuchungen über den Farbenwechsel des Chamäleons fand ich, wie gewisse Farben dieses Thieres dadurch entstehen, dass ein helles Pigment, welches als trübes Medium wirkt, über ein dunkles gelagert wird. Es erinnerte mich dies wiederum daran, dass, so viel auch Göthe's Farbenlehre besprochen worden ist, man doch niemals eine allgemeine und dabei dem gegenwärtigen Zustande unserer optischen Kenntnisse homogene Erklärung von den von ihm und von Leonardo da Vinci in Rücksicht auf die trüben Mittel beobachteten Thatsachen gegeben hat.

Da mir eine zoophysiologische Abhandlung über das Chamäleon nicht der geeignete Ort schien, um auf diesen rein physikalischen Gegenstand näher einzugehen, so habe ich mir vorbehalten in einer

[1]) Göthe's Farbenlehre. Didactischer Theil. X. §. 145—172.

andern Classensitzung wieder auf denselben zurückzukommen, um ihn in seinen einzelnen Punkten zu erörtern.

Es drängt sich uns zunächst die Frage auf: Was sind trübe Medien? Trübe Medien sind Gemenge zweier oder mehrerer Medien von verschiedenem Brechungsvermögen, bei welchen die einzelnen Partikeln der eingemengten Substanzen so klein sind, dass sie nicht als solche in die Augen fallen, sondern nur dadurch wahrgenommen werden, dass sie die Durchsichtigkeit des Ganzen schwächen, sowohl indem ein Theil des Lichtes an ihren Grenzflächen reflectirt, als auch weil das durchgehende Licht durch die Brechung theilweise zerstreut wird. Trüb und undurchsichtig sind desshalb nur relative Bezeichnungen für die Eigenschaften der Medien; denn jedes trübe Medium kann undurchsichtig und selbst undurchscheinend genannt werden, sobald man davon eine so dicke Schicht in Betracht zieht, dass kein Licht mehr hindurchgelassen wird. Wir stellen uns für unsere Untersuchungen zunächst die einzelnen Medien des Gemenges als farblos durchsichtig vor, damit dasselbe keine eigene Farbe habe, das heisst keine solche, die davon herrührt, dass eines der zusammensetzenden Medien als solches auf Licht von verschiedener Wellenlänge eine verschiedene Absorption ausübt.

Ein solches an sich farbloses trübes Medium erscheint nun vor einem dunkeln Grunde im auffallenden Lichte betrachtet blau oder bläulich grau, im durchfallenden Lichte bräunlich, gelb, orange oder roth. Das heisst in die Sprache der Undulationstheorie übersetzt: Das Medium reflectirt vorherrschend Licht von kurzer Schwingungsdauer, und lässt vorherrschend Licht von langer Schwingungsdauer hindurch.

Dass dies im Allgemeinen bei trüben Medien der Fall sein müsse, ergibt sich aus der Natur derselben und aus den Formeln für die Intensität des reflectirten und des gebrochenen Strahles. Bezeichnet man mit A_i das Maximum der Ausweichung eines Äthermoleculs im einfallenden und mit A_r das Maximum der Ausweichung eines Äthermoleculs im zurückgeworfenen Strahle, mit i und ρ den Einfalls- und den Brechungswinkel und mit Z_i das Azimut der Polarisationsebene des einfallenden Strahles, so hat man für die Intensität des reflectirten Strahles bekanntlich

$$A_r^2 = \left\{ \frac{\sin^2 (i-\rho)}{\sin^2 (i+\rho)} \cos^2 Z_i + \frac{tg^2 (i-\rho)}{tg^2 (i+\rho)} \sin^2 Z_i \right\} A_i^2.$$

Da man jeden Strahl gemeinen Lichtes für unsere Zwecke als zusammengesetzt betrachten kann aus zwei Strahlen von der halben Intensität, welche senkrecht auf einander polarisirt sind, so hat man, falls das einfallende Licht nicht polarisirt ist, für die Intensität des zurückgeworfenen

$$A_r^2 = \tfrac{1}{2} A_i^2 \left\{ \frac{sin^2 (i-\rho)}{sin^2 (i+\rho)} + \frac{tg^2 (i-\rho)}{tg^2 (i+\rho)} \right\}.$$

Indem nun $i-\rho$ immer kleiner als 90^0 ist, und man für jeden gegebenen Werth von $i+\rho$ einen um so grösseren Werth für $i-\rho$ erhält, je stärker der Strahl gebrochen wird, so ist es klar, dass die brechbareren Strahlen unter allen Umständen stärker zurückgeworfen werden müssen, als die minder brechbaren, so lange nicht totale Reflection für alle eingetreten ist. Bei jeder Reflection also von gemischtem Lichte, bei welcher noch ein gebrochener Strahl existirt, tritt eine chromatische Zerlegung in der Weise ein, dass der gebrochene Strahl relativ mehr Licht von langer, der zurückgeworfene mehr Licht von kurzer Schwingungsdauer enthält als der einfallende. Bei einer einmaligen Reflection ist dieser Unterschied so gering, dass er in der Regel gar nicht beachtet wird; er entgeht indessen dem Auge des Malers nicht, der sehr wohl weiss, dass er seine Spiegelungen immer in einem etwas blaueren Tone halten muss, als die Objecte, von denen das gespiegelte Licht ausgeht. Denken wir uns aber, dass der ersten Reflection eine zweite, dritte, vierte u. s. w. folge, so wird die Intensität des zurückgeworfenen Strahles immer mehr abnehmen, aber auch seine Farbe sich immer mehr von der des ursprünglichen entfernen, indem die Strahlen von kurzer Schwingungsdauer in ihm immer mehr das Übergewicht erlangen.

In den trüben Medien nun, in denen die Lichtreflection an einer grossen Menge von kleinen durchsichtigen Körpern vor sich geht, reflectirt jeder einzelne offenbar nicht nur das Licht, welches primär auf ihn fällt, sondern auch das, welches ihm von den benachbarten zugeworfen wird, und in den so entstehenden vielfachen Reflectionen finde ich den ersten Grund, wesshalb an sich farblose trübe Medien uns im auffallenden Lichte allgemein mehr bläulich als im durchfallenden erscheinen. Wenn man aber verschiedene trübe Medien untersucht, so wird man bald finden, dass der Unterschied zwischen der Farbe des auffallenden und der des durchfallenden Lichtes bei ihnen einen sehr verschiedenen Grad hat. Er ist z. B. sehr gering bei einer

Trübung durch oxalsauren Kalk, schon grösser bei einer Trübung durch schwefelsauren Baryt, aber im höchsten Grade auffallend bei einer Trübung, die man durch Zusatz von Ammoniak zu der Lösung eines Thonerdesalzes hervorgebracht hat. Diese erscheint im durchfallenden Lichte gelb, in dickeren Schichten orange und roth, während eine dünne Schicht vor einem dunkeln Grunde eine schöne matt lasurblaue Farbe zeigt.

Untersucht man nun diese Trübungen unter dem Mikroskope, so zeigt sich der oxalsaure Kalk als ein grobkörniger krystallinischer Niederschlag; der schwefelsaure Baryt ist schon feinkörniger, am allerfeinsten aber das Thonerdehydrat, welches nur theilweise körnige Massen darstellt, während andere Stellen wie bräunliche Schleier unter dem Mikroskope erscheinen, welche keine Vergrösserung mehr aufzulösen vermag. In ähnlicher Weise findet man auch bei anderen trüben Medien, dass die Dimensionen der trübenden Elemente einen wesentlichen Einfluss auf die Lebhaftigkeit der besagten Farbenerscheinungen haben.

Es lässt sich dies dahin erklären, dass je kleiner die Theilchen werden und je näher sie desshalb an einander rücken müssen, um einen gewissen Grad der Trübung hervorzubringen, um so zahlreicher und wirksamer auch die vielfachen Reflectionen und Brechungen werden, von denen die Steigerung der Farben abhängt. Andererseits aber ist es klar, dass wenn die trübenden Theilchen einen gewissen Grad der Kleinheit erlangen, sie zu Interferenzfarben Veranlassung geben müssen, die sich freilich mit einander zu Weiss vermischen werden, wenn kleine Theilchen von allen verschiedenen Grössen nach gewissen Gesetzen mit einander gemengt sind, aber auch irgend eine andere Farbe geben können, wenn vorherrschend Theilchen von einer bestimmten Grösse vorhanden sind. In der That lässt es sich nachweisen, dass gerade in solchen trüben Medien, welche die in Rede stehenden Farben in sehr auffallender Weise zeigen, die trübenden Theilchen so klein sind, dass sie zu Interferenzerscheinungen Veranlassung geben müssen.

Bekanntlich war schon Newton der Meinung, dass das Blau des Himmels ein Blau erster Ordnung sei, welches durch Reflection an sehr kleinen Wassertheilchen in derselben Weise entstehe, wie das Blau erster Ordnung im Farbenglase durch Reflection an einer sehr dünnen Luftschicht.

Diese Ansicht des grossen Mannes, welche vielfältig angefochten war, hat in neuester Zeit einen ausgezeichneten Vertheidiger an Dr. Clausius (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie Bd. LXXVI, p. 188) gefunden, der aber zugleich nachweist, dass Newton im Irrthume gewesen ist, wenn er die Farben der Wolken für Farben höherer Ordnung hielt, welche als solche durch Reflection an grösseren Wassertheilchen hervorgebracht würden, indem die Wolken das Licht nur in der Farbe zurücksenden, in der es auf sie gefallen ist. Es lässt sich gegen die Ansicht Newton's, so wie gegen Clausius' Vertheidigung derselben, ein auf den ersten Anblick sehr schlagender Einwand erheben, nämlich der, dass das sogenannte Blau erster Ordnung, wie ich im Jahre 1848 in einem Aufsatze in Poggendorff's Annalen (Bd. LXXIV, p. 582) gezeigt habe, nur ein schwachbläuliches Grau ist, welches am meisten mit der Farbe der Herschel'schen sogenannten lavendelgrauen Strahlen übereinstimmt, und mit dem Blau des Himmels, welches, wenn es schön und tief ist, vielmehr dem Blau der zweiten Ordnung gleicht, keinerlei Ähnlichkeit hat. Dennoch glaube ich, dass Newton's Ansicht die richtige ist und dass sich der so eben erhobene Einwand durch folgende Betrachtung beseitigen lässt.

Das Grau erster Ordnung nimmt im Farbenglase eine sehr bedeutende Breite ein, indem es an dem Punkte beginnt, an welchem die Herschel'schen lavendelgrauen Strahlen zuerst aus dem Dunkel auftauchen und sich bis zu dem Abstande fortsetzt, bei welchem das Blau seine grösste Intensität erreicht hat. Hier nimmt es, sehr hell werdend, einen schwachen Stich ins Grüne an und geht gleich darauf ins Gelb über, indem jetzt die Intensität des Grün und Gelb ins Maximum tritt, während die des violetten Endes des Spectrums schon wieder geschwächt ist. Betrachten wir nun einmal eine bestimmte Zone unseres Grau, z. B. diejenige, bei welcher für eine gegebene Incidenz der Gangunterschied der beiden reflectirten Strahlen des blauen Lichtes eine ganze Wellenlänge beträgt, dann werden Strahlen von allen Wellenlängen reflectirt werden, aber die Intensitätsverluste werden nach den Wellenlängen verschieden und der des Blau am geringsten sein. Denken wir uns, dass das so entstandene graue Licht ein zweites, drittes, viertes, etc. Mal unter derselben Incidenz an Schichten von derselben Dicke und Substanz reflectirt werde, so ist es klar, dass unter der Voraussetzung, dass das Azimut der

Polarisationsebene immer dasselbe ist, für die einzelnen Farben der Quotient der Intensität des einfallenden Strahles, dividirt durch die Intensität des zurückgeworfenen Strahles bei allen Reflectionen ein und derselbe sein wird.

Nennen wir also die Intensitäten der Farben: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett

$$J_1 ; J_2 ; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad J_6$$

und ihre Intensitäten nach der ersten Reflection

$$J_1 \, Q_1 ; \; J_2 \, Q_2 \quad . \quad . \quad . \quad J_6 \, Q_6$$

so ist es klar, dass sich ihre Intensitäten nach der n^{ten} Reflection unter einander verhalten, wie sich unter einander verhalten

$$J_1 \, Q_1^{\,n} ; \; J_2 \, Q_2^{\,n} \quad . \quad . \quad . \quad J_6 \, Q_6^{\,n}$$

und da alle Q echte Brüche sind, und der grösste unter ihnen Q_5, so wird bei jeder neuen Reflection die Farbe des zurückgeworfenen Lichtes mehr in Blau übergehen.

Wenn also in einem trüben Medium die trübenden Theile, von denen der eine dem andern das von ihm reflectirte Licht zuwirft, einen Durchmesser gleich dem vierten Theile einer Wellenlänge des blauen Lichtes haben, so lässt sich wohl einsehen, wie dadurch zwar kein reines Blau, welches auch am Himmel nie wahrgenommen wird, wohl aber eine viel blauere Farbe entstehen kann, als das sogenannte Blau der ersten Ordnung, welches durch Reflection an einer Schicht von der besagten Dicke entsteht. Es ist hiezu aber auch nicht nöthig, dass alle trübenden Elemente gerade von ein und derselben und der besagten Grösse sind, sondern es ist hinreichend, dass ihr Durchmesser im Allgemeinen kleiner sei als $\frac{1}{4}$ Wellenlänge des grünen Lichtes, weil dann durch die Schwächung der minder brechbaren Strahlen im weissen Lichte dasselbe in Blau umgewandelt wird, wie ja auch das schöne Blau zweiter Ordnung nicht darin seinen Grund hat, dass an dieser Stelle des Ringsystems nur blaues Licht reflectirt würde, sondern lediglich darin, dass sich an dieser Stelle Roth, Orange, Gelb und Gelbgrün im Allgemeinen in dunkeln oder minder lichtstarken, Blaugrün, Blau und Violett dagegen in helleren Phasen befinden. Je mehr grössere Elemente sich unter den trübenden befinden, um so weniger schön und gesättigt, d. h. um so mehr mit Weiss oder Grau gemischt, wird das Blau sein, indem dadurch um so mehr gelbes und rothes Licht zurückgeworfen wird.

Es kann endlich noch gefragt werden, ob der Fall vorkommt, dass die trübenden Elemente in einem Medium hinreichend klein sind, damit nicht Blau sondern Violett als Farbe des auffallenden Lichtes zur Erscheinung komme. Ich habe denselben einmal beobachtet, und zwar an dem weissen Pigmente der Haut des Chamäleons, welches in einer dünnen Schichte über einem schwarzen Grund gelagert, eine Farbe gibt, die mehr violett als blau ist und unter den Aquarellfarben am meisten der sogenannten Neutraltinte *(teinte neutre)* entspricht.

Man kann in dem Blau, welches trübe Medien im auffallenden Lichte zeigen, sehr verschiedene Abstufungen unterscheiden, je nach der Dicke der Schicht, welche vor dem dunkeln Hintergrunde ausgebreitet ist. Am meisten gesättigt, aber auch am dunkelsten, am lichtärmsten, ist es so lange die Schicht dünn ist. Je dicker die Schicht wird, um so heller, aber auch um so blässer wird es und geht am Ende in ein bläuliches Weiss über. Es hängt dies zusammen mit der chromatischen Zerlegung, welche das Licht bei seinem Fortschreiten in dem trüben Medium erleidet. Wir haben angenommen, dass die Substanzen, aus denen das trübe Medium gemengt ist, farblos durchsichtig sein sollen, und mithin auch, dass, wenn weisses Licht einfällt, das in dem Medium absorbirte weiss sei, und durch die Absorption keine Änderung der Farbe bedingt werde. Da nun von dem Eintritte des weissen Lichtes an vorherrschend Strahlen von kurzer Schwingungsdauer reflectirt werden, so muss das fortschreitende Licht an diesen verarmen. Das aus den tieferen Schichten reflectirte Licht wird also auch nicht mehr blau sein können, sondern es wird weiss und endlich gelb werden, und so das Blau des aus den ersten Schichten reflectirten Lichtes neutralisiren, um so mehr, da es auf seinem Rückwege noch trübende Elemente durchwandert. Desshalb erscheint uns der Himmel auf hohen Bergen dunkler blau als in der Ebene, und im Zenith blauer als am Horizont, wo seine Farbe am hohen Tage dem Weiss sehr nahe kommt. Man kann sich leicht überzeugen, dass dies mehr von der Dicke der Schicht des trüben Mediums abhängt, durch welche man hindurch sieht, als von einer verschiedenen Beschaffenheit der unteren Luftschicht, denn wenn wir auf eine entferntere Bergkette sehen, welche an der uns zugewendeten Seite eben nicht von der Sonne beschienen wird, und desshalb einen dunkleren Hintergrund bildet, so erscheint sie uns blau, oder richtiger

gesagt, die Luft zwischen uns und ihr erscheint uns blau, wie dies schon Leonardo da Vinci deutlich auseinandersetzt [1]).

Gehen wir jetzt zur Betrachtung der Farben des durchfallenden Lichtes über. Dr. Clausius ist der Meinung, dass durch den Durchgang des Lichtes durch eines der reflectirenden Elemente der Atmosphäre, als welche er sehr dünne Dampfbläschen bezeichnet, Orange entstehe, diese Farbe aber wegen der sehr ungleichen Intensität der interferirenden Wellenzüge sehr schwach sei, erst bei dem Durchgange durch viele Bläschen deutlich hervortrete und dann die Morgen- und Abendröthe, die er allgemein Orange nennt, als Complementärfarbe der Himmelsbläue hervorbringe. Es wird sich später ergeben, wie die Ansicht, dass die Farbe der Morgen- und Abendröthe sich complementär zur Himmelsbläue verhalte, eine Ansicht die Dr. Clausius mit vielen anderen ausgezeichneten Gelehrten theilt, auf einem Irrthume beruht.

Im Newton'schen Ringsysteme ist die erste Farbe erster Ordnung im durchfallenden Lichte braun, aber ihre Intensität ist gering, so dass sie nur bei schwächerer Beleuchtung wahrgenommen wird, bei stärkerer völlig verschwindet. Auch trübe Medien können im durchfallenden Lichte braun zeigen, welches dann mit zunehmender Dicke der Schicht rasch in schwarz übergeht. Sie thun dies aber auch nur bei schwächerer Beleuchtung, z. B. wenn man sie unter dem Mikroskope oder vor einem weissen, matt beleuchteten Grunde betrachtet. Wird die Intensität des durchfallenden Lichtes grösser, so verschwinden die helleren Tinten des Braun ganz, die mittleren gehen in falbes Gelb, die dunkleren in Orange über. Dies geschieht dadurch, dass das neutrale Grau, welches als in allem Braun enthaltend gedacht werden kann, durch die Verstärkung des Lichtes weiss wird. Bringt man also zwischen sich und eine möglichst weisse Flamme, oder

[1]) *L'azzurro dell' aria nasce dalla grandezza del corpo dell' aria alluminata, interposta fra le tenebre superiori e la terra. L'aria per sè non ha qualità d'odori, o di sapori o di colori, ma in-sè-piglia le similitudini delle cose che dopo lei sono collocate, e tanto sarà di più bell' azzurro, quanto dietro ad essa saranno maggiori tenebre, non essendo essa di troppo spazio, nè di troppa grossezza d'umidità; e vedisi ne' monti che hanno più ombre esser più bell' azzurro nelle lunghe distanze, e cosi dove è più alluminato, mostrar più il color del monte che dell' azzuro appiccatogli dall' aria che infra lui e l' occhio s' interpone. (Trattato della pittura CLI.)*

zwischen sich und einen von der Sonne sehr hell beleuchteten weissen Gegenstand, nach und nach immer dickere Schichten eines trüben Mediums, so ist die erste Farbe, welche man deutlich wahrnimmt ein helles, aber in Rücksicht auf seinen Farbenton dem Orange schon nahe stehendes Gelb, dann folgt bei wachsender Dicke Orange und endlich Roth.

Um die Erklärung für diese Erscheinung zu finden, blicken wir auf die Deduction zurück, vermittelst welcher ich Seite 541 gezeigt habe, dass durch vielfache Reflection aus dem Grau erster Ordnung wirklich Blau entstehen könne. Behalten wir die dort gebrauchten Bezeichnungen bei, so ist es klar, dass bei dem Fortrücken durch das trübe Medium eine Lichtsorte durch die aufeinander folgenden Reflectionen um so rascher geschwächt werden muss, je grösser für dieselbe Q ist. Diejenige, für welche Q am kleinsten ist, wird sich am längsten erhalten. Wir haben nun früher, behufs der Erklärung der blauen Farbe des reflectirten Lichtes, angenommen, dass Q je nach der Grösse der einzelnen trübenden Partikeln am grössten sein soll für die blauen und demnächst für die violetten und blaugrünen Strahlen, kleiner also für die gelbgrünen, gelben, orangefarbenen und rothen, und da unter diesen das Roth die grösste Wellenlänge hat, so wird Q_1 für die grosse Mehrzahl der Reflectionen kleiner sein als alle übrigen Q. Das Roth also wird sich am längsten erhalten und die grössten Dicken eines trüben Mediums durchwandern können, demnächst die orangefarbenen und demnächst die gelben Strahlen. Hierdurch erklärt sich leicht, wie, je nach der Menge der trübenden Elemente in der Atmosphäre, das schön-rothe oder orangefarbene Licht entsteht, mit welchem die auf- und untergehende Sonne die Landschaft, die Wolken und einen Theil des Himmelsgewölbes selbst färbt.

In Rücksicht auf das hier Gesagte kann nun noch die Frage aufgeworfen werden, ob denn auch eine Schicht trüben Mediums, wenn sie so dick geworden ist, dass sie im durchfallenden Lichte roth erscheint, nun im auffallenden Lichte grün sei. Ich muss diese Frage nach meinen Versuchen mit Nein beantworten. Bei solcher Dicke erscheinen trübe Medien im auffallenden Lichte immer bläulichweiss. Man bemerkt freilich am Morgen- und Abendhimmel oft entschieden grüne Tinten, aber nur sobald das Sehfeld mit rothem Lichte so erfüllt ist, dass man Verdacht schöpfen muss, das Grün sei nur sub-

jectiv, wenn man die Täuschungen kennt, welchen man in dieser Hinsicht ausgesetzt ist [1]).

So viele verschiedene trübe Medien ich mir auch dargestellt habe, so ist es mir doch niemals gelungen, ein solches zu finden, das während es im durchfallenden Lichte roth war, im reflectirten grün gewesen wäre; sie wären alle bläulichweiss wie ein Milchglas. Um diese Thatsache zu erklären müssen wir uns fragen, welche Art von Grün wir denn nach der Farbe des durchfallenden Lichtes zu erwarten hätten, d. h. wir müssen fragen, welche Farbe ist die Complementärfarbe des Roth des durchfallenden Lichtes. Dieses Roth ist ein zusammengesetztes, welches in Rücksicht auf seinen Farbenton zwischen dem Orange und dem äussersten Roth des Spectrums steht und sich diesem um so mehr nähert, je dicker die Schicht wird. Ein solches Roth lässt sich mittelst des Polarisationsapparates nicht in hinreichender Schönheit darstellen, um sein Complement direct aufzusuchen; dagegen zeigt aber das dritte System der Newton'schen Ringe im auffallenden Lichte ein schönes Gras- oder Papageigrün, dessen durch den Polarisationsapparat bestimmtes Complement [2]) sich nicht als unser Roth und auch nicht als das reine Roth des Spectrums erweist, sondern als ein sich dem Purpur näherndes Roth, das am meisten mit der Farbe der Rosen zu vergleichen ist, eine Farbe die im Spectrum gar nicht vorhanden, sondern die man erst erhält, wenn man die äussersten Enden zweier Spectra über einander fallen lässt. Hieraus geht also hervor, dass das Complement unseres Roth nicht Gras- oder Papageigrün, sogenanntes eigentliches Grün, sein kann, sondern dass es entschieden ein Blaugrün sein muss [3]).

Die zweite Frage wird die sein, nach dem Sättigungsgrade des Grün, welches wir zu erwarten haben. Wenn sich uns irgend eine Farbe darbietet, so können wir dieselbe allgemein als aus zwei Complementärfarben zusammengesetzt betrachten [4]), von denen ich die,

[1]) Vergl. E. Brücke über die subjectiven Complementärfarben. Denkschriften Bd. III. — Poggendorff's Annalen Bd. LXXXIV, pag. 418.

[2]) Vergl. meine oben citirte Abhandlung über die Newton'schen Farbenringe in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie.

[3]) Die Versuche von Helmholtz (über die Theorie der zusammengesetzten Farben. Berlin 1852), weisen auch für das reine Roth des Spectrums Blaugrün und nicht eigentliches Grün als Complementärfarbe nach.

[4]) Man muss wohl unterscheiden zwischen einer Complementärfarbe und dem Complement einer Farbe. Zwei Felder können mit Complementärfarben

welche im Überschusse vorhanden ist, die tonangebende nennen will, weil sie den Ton der ganzen Farbe bestimmt, d. h. den Ort, welchen man ihr, der natürlichen Verwandtschaft nach, im Farbenkreise anweisen würde, oder in einem Spectrum, welches man sich so zusammengebogen denkt, dass rothes und violettes Ende über einander greifen und die fehlenden Zwischenstufen zwischen Roth und Violett ergänzt werden. Es ist dies stets eine Farbe, welche selbst kein Weiss oder Grau enthält, welche aber, mit einer grössern oder geringeren Menge von Weiss oder neutralem Grau gemischt, die zu untersuchende Farbe gibt.

Bezeichnet man die Lichtintensität dieser tonangebenden Farbe selbst mit α, die der Complementärfarbe mit β, so drückt die Formel

$$\frac{\alpha - \beta}{\alpha + \beta}$$

den Sättigungsgrad oder die Intensität der Farbe als solcher aus, welche nicht zu verwechseln ist mit ihrer Lichtintensität, die vielmehr durch $\alpha + \beta$ gemessen wird. Ist $\alpha = \beta$ so ist die Intensität der Farbe als solcher gleich 0, d. h. sie ist weiss oder bei schwächerer Lichtintensität neutral grau, ist dagegen $\beta = 0$, so ist die Intensität der Farbe als solcher $= 1$, d. h. so gross als sie werden kann.

Mit dieser Formel stimmt also der Sprachgebrauch der praktischen Chromatik in so fern überein, als dieselbe für diejenigen Farben, welche man absolut gesättigte, ganze oder volle Farben nennt, den Werth 1 gibt, für diejenigen aber, welche man gebrochene Farben nennt, einen echten Bruch. Man kann auch mittelst dieser Formel, sobald die tonangebende Farbe bekannt ist, den Ort einer Farbe in einem dem Doppler'schen Farbenoctanten [1]) analogen Schema bestimmen, wenn man diesem einen Kugelausschnitt substi-

---

gefärbt sein, ohne dass sie desshalb mit einander Weiss oder ein neutrales Grau geben; da sich der Ausdruck Complementärfarbe nur auf den Ton der Farbe, aber weder auf ihre Lichtintensität noch auf ihren Sättigungsgrad bezieht. Sage ich dagegen die eine Farbe sei das Complement der Anderen, so verstehe ich darunter, dass sie einander so das Gleichgewicht halten, dass sie im Sehfelde übereinanderfallend weiss oder neutrales Grau geben.

[1]) Versuch einer systematischen Classification der Farben. Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften V. 5, besonders abgedruckt und in Commission bei Borrosch und André. Prag 1848.

tuirt, den man erhält, wenn man einen Radius so bewegt, dass sein peripherisches Ende an der Kugeloberfläche einen Kreis von 57° 17′ 45″ Halbmesser beschreibt. In der Mitte des Kreises auf der Kugel stehe Weiss, auf der Peripherie desselben seien Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett und zwischen ihnen ihre Mischungsfarben aufgetragen. An der Spitze des Kugelausschnittes endlich stehe schwarz, so dass seine Axe die Linie des neutralen Grau ist. Übrigens sei Alles wie beim Doppler'schen Farbenoctanten. Dann wird man um den Ort einer Farbe in diesem Schema zu bestimmen, diejenige Farbe in ihr, welche ich die tonangebende genannt habe, auf der Peripherie des Kreises auf der Kugel aufsuchen, und durch sie und die Axe des Kugelausschnittes eine Ebene legen, in der dann jedenfalls die zu bestimmende Farbe liegt und zwar auf derselben Seite der Axe mit der tonangebenden. Bezeichnet man dann mit $\alpha + \beta$ den geradelinigen Abstand der Farbe vom Kugelcentrum, d. h. der Spitze des Kugelausschnittes, so ist wie leicht einzusehen $\alpha - \beta$ die Länge des Kreisbogens, durch welchen der Abstand der Farbe von der Axe des Kugelausschnittes gemessen wird und somit ihr Ort bestimmt. Ist also $\alpha = \beta$, so fällt die Farbe in die Linie des neutralen Grau, ist $\beta = 0$ so fällt, da für 57° 17′ 45″ der Bogen näherungsweise gleich dem Radius ist, die Farbe in den Mantel des Kugelausschnittes, auf dem die vollen Farben in ihren verschiedenen Lichtintensitäten aufgetragen sind.

Denken wir uns nun eine Quantität weissen Lichtes aus rothem und grünem zusammengesetzt und in zwei ungleiche Theile zerlegt, in welchen die rothen und grünen Strahlen einander nicht mehr das Gleichgewicht halten, so wird der eine Theil roth erscheinen, der andere in dem complementären Grün; aber die Intensität der Färbung kann in beiden Theilen sehr verschieden sein. Seien α_0 und α_1 die Lichtintensitäten der rothen; und β_0 und β_1 die der grünen Strahlen in beiden Theilen, so ist die Intensität der Färbung für den einen Theil

$$f_0 = \frac{\alpha_0 - \beta_0}{\alpha_0 + \beta_0}$$

für den andern

$$f_1 = \frac{\beta_1 - \alpha_1}{\beta_1 + \alpha_1}$$

und da

$$\alpha_0 + \alpha_1 = \beta_0 + \beta_1,$$

und mithin

$$\alpha_0 - \beta_0 = \beta_1 - \alpha_1$$

ist, so kann f_0 sehr gross und f_1 sehr klein sein, wenn $\alpha_0 + \beta_0$ sehr klein, und $\alpha_1 + \beta_1$ sehr gross ist.

Hiervon bietet unter anderm die Newton'sche Farbenscala sehr schöne Beispiele. Die Farben, welche im auffallenden Lichte zunächst auf das Blaugrau erster Ordnung folgen, sind bekanntlich so blass, dass sie Newton mit einander für weiss erklärte, stellt man sie aber mittelst einer dünnen Lamelle einer doppelbrechenden Substanz unter dem Polarisationsmikroskope dar, und dreht das eine Nicol'sche Prisma um 90°, so dass ihre Complemente erscheinen, so erkennt man diese als beträchtlich intensive Farben. Sucht man dagegen das schöne und gesättigte Violett der zweiten Ordnung des auffallenden Lichtes auf, und dreht dann das eine Prisma wieder um 90°, so findet man, dass das Complement ein zwar deutlich erkennbares, aber doch keineswegs sehr gesättigtes, sondern vielmehr sehr blasses Gelb ist. Die Verschiedenheit in dem chromatischen Effecte beider Complemente kann um so bedeutender sein, je grösser die Intensität des zerfällten weissen Lichtes ist; denn um so grösser kann der Unterschied in der Lichtintensität jener Complemente werden, ohne dass dadurch die des einen so geschwächt würde, dass es nicht mehr seine volle chromatische Wirkung ausüben könnte; während andererseits das hellere Complement, wenn sich seine Lichtstärcke über einen gewissen für verschiedene Augen verschiedenen Grad steigert, wiederum durch Überreizung und Abstumpfung der Sehnerven-Elemente an chromatischer Wirkung verliert.

Es wird leicht sein, das bisher Gesagte auf die Farben trüber Medien anzuwenden. So lange das Blau des auffallenden Lichtes noch dunkel ist, ist der Sättigungsgrad der Farbe des durchfallenden Lichtes bei einiger Intensität des einfallenden noch gering, ja bei grosser die Farbe noch gar nicht bemerkbar. Je dicker aber die Schicht wird, um so blässer wird das Blau, und um so gesättigter wird die Farbe des durchfallenden Lichtes, so dass wir jedenfalls bei einer so dicken Schicht, dass das durchfallende Licht nicht mehr orange, sondern roth ist, für das zurückgeworfene nur noch eine sehr schwache Färbung erwarten können. Eine solche ist auch vorhanden

aber sie ist nicht, wie man erwarten sollte blaugrün, sondern blau; es fehlt uns also eine kleine Menge gelben Lichtes, von welcher wir bis jetzt nicht wissen, wo sie geblieben ist. Ich glaube indessen, dass man auch über diese Rechenschaft geben kann.

Wir haben angenommen, dass die einzelnen Substanzen, deren Gemenge das trübe Medium bildet, farblos durchsichtig sind und daraus bisher geschlossen, dass alle Strahlen durch die Absorption in demselben gleichviel an Intensität verlieren. Letzteres ist aber offenbar nur der Fall, wenn sie alle einen gleich langen Weg durch das trübe Medium zurücklegen. Denkt man sich nun eine unendlich dicke Schicht eines trüben Mediums, in welche weisses Licht eindringt, so werden sich die Strahlen von grosser Wellenlänge nach dem bisher auseinander gesetzten länger in demselben erhalten und tiefer eindringen als die Strahlen von kleiner Wellenlänge, sie werden also auch ehe sie endlich vollständig verbraucht sind, mehr durch Absorption verloren haben. Das hier reflectirte Licht kann also nicht ganz weiss sein, sondern da in ihm auch bei unendlicher Dicke der trüben Schicht die Strahlen von kurzer Wellenlänge noch vorherrschen, wird es immer ein wenig bläulich sein, welche Farbe besonders bei mässiger Intensität des einfallenden Lichtes wahrnehmbar ist. So wird z. B. ein noch so dickes Stück weissen Milchglases sich immer durch seinen etwas bläulichen Ton von dem schon in dünnen Schichten undurchsichtigen weissen Glase unterscheiden, aus welchem die sogenannten Kreideperlen verfertigt werden. Hat nun die Schicht des trüben Mediums eine solche Dicke, dass sie das Licht mit rother Farbe hindurchfallen lässt, so erleidet eine grössere Menge der rothen und der ihnen zunächst liegenden orangenfarbenen Strahlen einen geringeren Absorptionsverlust, da sie ihren Weg nicht durch das trübe Medium zurücknehmen. Nunmehr ist es also das gelbe Licht, welches den grössten Absorptionsverlust erleidet, wir müssen also, wenn wir das reflectirte und durchfallende Licht zusammen addiren, Weiss weniger einer geringen Menge Gelb erhalten, das heisst ein blasses Violett, die sogenannte Lilafarbe, und diese erhalten wir auch in der That, wenn wir uns das durchfallende Roth zu dem reflectirten bläulichen Weiss hinzu addirt denken.

Hiermit glaube ich die Farben der trüben Medien unter der Voraussetzung hinreichend erklärt zu haben, dass alle in die Zusammensetzung desselben eingehenden Substanzen farblos durchsichtig sind.

Ist das getrübte Medium blau, wie dies z. B. beim Wasser der Fall ist, so muss von der Complementärfarbe natürlich relativ mehr verloren gehen und dies die Farben entsprechend verändern, ist das Medium gelb, so wird die Farbe des auffallenden Lichtes nicht blau sondern grün sein, wie dies z. B. an denjenigen Hautstellen des Chamäleons der Fall ist, an welchen das oberflächliche helle Pigment nicht weiss, sondern gelb ist u. s. w.

Die Anwendung von dem, was hier im Allgemeinen von den trüben Medien gesagt ist, auf die Farbenerscheinungen der Atmosphäre, ist so einfach, dass ich kaum nöthig habe darauf zurückzukommen. Es wird einleuchtend sein, wesshalb die Farbe der Morgen- und Abendröthe nicht das Complement der Himmelsbläue ist, sondern viel mehr Roth enthält als dieses, so wie dass die purpurfarbenen und violetten Tinten durch Vermischung des blauen reflectirten mit dem rothen durchfallenden Lichte entstehen *). Es wird einleuchtend sein, dass wir keine Ursache haben das Sonnenlicht an und für sich für gelb zu halten, sondern dass die gelbe Färbung von der Atmosphäre herrührt, und dass uns dieselbe, wenn die Sonne hoch am Himmel steht, desshalb so wenig intensiv erscheint, weil im Vergleiche zu der ganzen ungeheuern Lichtmenge der relative Verlust an kurzwelligen Strahlen nur wenig in Betracht kommt (Vergleiche Seite 548). Es wird ferner klar sein, dass uns der Mond hoch am Himmel stehend weisser erscheint als am Horizont, weil zwischen uns

---

[1]) Helmholtz hat in seiner oben citirten Abhandlung über die Theorie der zusammengesetzten Farben gezeigt, dass Gummi Gutti oder Chromgelb mit Bergblau oder Ultramarin auf dem Farbenkreisel neutrales Grau erzeugen, wenn man die einzelnen Sectoren aufstreicht, während ihre Mischung, wie bekannt, grün ist, und dass in Übereinstimmung damit das Gelb des Spectrums mit dem tiefen Blau, welches Newton mit dem Namen Indigo belegte, weiss gibt, also diesem complementär ist. Hiermit stimmen die Angaben des Polariskops völlig überein, indem auch dieses als Complement des tiefen Blau wie es der Himmel auf Bergen häufig, in der Ebene nur bei vorzüglich durchsichtiger Luft zeigt, ein schönes Hochgelb nachweist. Das Complement des wahren Orange, der Farbe der Frucht von *Citrus Aurantium*, ist ein Blau, welches nah an der Grenze des Grün steht, während andererseits das Complement des Violett ein Gelb ist, welches wiederum hart an der Grenze des Grün steht, ja dieselbe überschreitet, und mit dem Übergange des Violett in Purpur in entschiedenes Grün übergeht.

und ihm, im ersteren Falle eine dünnere Schicht des trüben Mediums ist als im letzteren, und dass er uns am hellen Tage besonders weiss erscheinen muss, weil das von der zwischen uns und ihm befindlichen Atmosphäre reflectirte blaue Licht seine gelbe Färbung compensirt.

Da ich mich aber einmal unterfangen habe, mein Fach so weit zu verlassen, dass ich von den Farbenerscheinungen der Atmosphäre rede, so will ich es auch noch wagen einige Worte über die Frage hinzuzufügen, ob sich aus den Farbenerscheinungen der Atmosphäre bis jetzt ein Schluss auf das Material und die Gestalt der trübenden Bestandtheile machen lasse. Dr. Clausius hat in einer eigenen Abhandlung [1]) nachzuweisen gesucht, dass die lichtreflectirenden Elemente der Atmosphäre, nothwendig Wasserbläschen sein müssen. Der Gang der Beweisführung ist folgender: Es wird zunächst darauf hingewiesen, wie unwahrscheinlich es sei, dass die lichtreflectirenden Theile kleine undurchsichtige Körper seien, und dann die Lichtzerstreuung berechnet, welche kleine durchsichtige aber nicht hohle Massen, z. B. kleine Wasserkugeln durch ihre Brechung in der Atmosphäre hervorbringen müssten, wenn sie in solcher Menge vorhanden wären, dass durch sie die beträchtliche Lichtreflection derselben bedingt sein könnte. Es zeigt sich nun, dass diese so gross sein würde, dass wir statt der scharfbegrenzten Sonnenscheibe einen grossen hellen Raum sehen müssten, welcher sich vom Zenith mit allmählich abnehmender Helle bis über 60° heraberstrecken würde. Es wird ferner gezeigt, dass selbst wenn man den lichtreflectirenden Massen einen viel geringeren Brechungsindex zuschreiben wollte, als der des Wassers ist, ja wenn man annehmen wollte, dass die Lichtreflection immer da vor sich gehe, wo ein Sauerstoff- und ein Stickstofftheilchen an einander grenzen, doch die durch die gleichzeitige Brechung nothwendig verursachte Lichtzerstreuung sich immer als so gross ergibt, dass dergleichen Annahmen sich in ihren Consequenzen als vollkommen unverträglich mit der täglichen Erfahrung herausstellen. Es bleibt desshalb nichts anderes übrig als anzunehmen, dass die Körper, welche das Licht reflectiren, Bläschen seien, da in solchen die Wasserschicht vermöge des Parallelismus ihrer äusse-

[1]) Über die Natur derjenigen Bestandtheile der Erdatmosphäre, durch welche die Lichtreflexion in denselben bewirkt wird. Bd. LXXVI, S. 161.

ren und inneren Begrenzung, ihre reflectirende Wirkung äussern kann, ohne übrigens den Lichtstrahl bleibend von seiner ursprünglichen Richtung abzulenken.

Ich kann einen Einwand gegen diesen Beweis nicht unterdrücken, der mir von Belang scheint, nämlich den, dass Dr. Clausius in der Art, wie er die Zerstreuung von der Menge des reflectirten Lichtes und den Constanten für das Brechungsvermögen der einzelnen Medien abhängig gemacht hat, die Dimensionen der trübenden Elemente nicht so berücksichtigte, wie es für die Anwendbarkeit des Resultates auf unseren Fall wünschenswerth gewesen wäre. Es ist mir gelungen aus der Erfahrung nachzuweisen, dass die Grösse der trübenden Elemente sehr wesentlich in Betracht kommen konnte, indem mit derselben die Zerstreuung, wenn die Theilchen eine gewisse Kleinheit erreicht haben, sehr rasch abnimmt.

Man nehme eine Lösung von einem Gramm des feinsten und möglichst farblosen Mastix in 87 Grammen Weingeist, und tröpfle dieselbe in Wasser, das durch stetes Umschütteln in heftige Bewegung versetzt wird, so erhält man eine trübe Flüssigkeit, welche die in dieser Abhandlung beschriebenen Farbenerscheinungen in hoher Vollkommenheit zeigt. Die blauen Tinten sieht man am besten wenn man sie auf eine schwarze Glastafel oder in eine schwarze Schale giesst, um die gelben und rothen zu untersuchen, füllt man sie in eine Flasche mit parallelen Wänden, durch welche man nach hell beleuchteten weissen Gegenständen, nach der Sonne selbst oder nach einer Flamme sieht. In dieser Flüssigkeit in der man die trübenden Elemente doch schwerlich für Bläschen halten kann, stehen Lichtreflection und Zerstreuung in keinem wesentlich anderen Verhältnisse zu einander als in der Atmosphäre. Sieht man durch eine Schicht hindurch, welche im auffallenden Lichte himmelblau erscheint, so erblickt man alle beleuchteten Gegenstände vollkommen deutlich und scharf begrenzt, nur schwach gelblich gefärbt. Sieht man durch ein solches Medium nach einer Flamme, und macht die Schicht immer dicker oder das Medium durch Hinzufügen von mehr Mastixlösung trüber, so erscheint die Flamme immer röther und verliert immer mehr an ihrer Lichtintensität, aber sie erscheint noch immer vollkommen scharf begrenzt, so dass man sehr deutlich wahrnehmen kann, wie zuletzt die lichtärmeren Theile der Flamme ganz verschwinden und nur diejenigen noch sichtbar bleiben, welche rothe und

orangefarbene Strahlen in grösserer Menge enthalten. Einen prächtigen Anblick gewährt es, wenn man durch eine solche Flüssigkeit nach der Sonne sieht, indem dieselbe dann mit den sie umgebenden und von ihr erleuchteten Wolken in der schönen Farbe der Abendröthe prangt, während der blaue Himmel sich dunkel, fast schwarz dagegen absetzt.

Es ist leicht zu zeigen, dass dieses Verhalten, vermöge dessen man sich die Entstehung der Farbenerscheinungen der Atmosphäre so schön veranschaulichen kann, wesentlich an die Dimensionen der trübenden Elemente gebunden ist. Man nehme eine concentrirte weingeistige Lösung von demselben Mastix und fülle sie durch Zusatz von Wasser, dann erhält man eine Mastixmilch, durch deren Verdünnung mit mehr Wasser man sich trübe Medien von verschiedenen Durchsichtigkeitsgraden verschaffen kann. Diese aber haben wesentlich andere Eigenschaften. Erstens ist der Unterschied, welchen ihre Farben im auffallenden und durchfallenden Lichte zeigen ausserordentlich viel geringer, und zweitens lassen sie die Gegenstände nicht mehr deutlich erkennen durch Schichten, von welchen weit weniger Licht reflectirt wird, als von solchen der vorherbeschriebenen Flüssigkeit, durch welche alle Einzelnheiten der Gegenstände noch aufs Schärfste erkannt wurden.

Vielleicht könnte jemand glauben, dass das ungleiche Verhalten beider Flüssigkeiten von ihrem ungleichen Alkoholgehalte abhängt; man kann sich aber überzeugen, dass dies nicht der Fall ist. Man füge der alkoholärmeren so viel Weingeist hinzu, dass sie die alkoholreichere wird, und dann wieder so viel Mastixmilch, dass die von ihr reflectirte Lichtmenge wieder so gross wird wie vorher, und man wird finden, dass sich ihre optischen Eigenschaften, so weit wir dieselben betrachten, nicht wesentlich geändert haben.

Nun untersuche man unter dem Mikroskope die mittelst Mastixmilch bereitete trübe Flüssigkeit. Man wird in ihr schon bei zwei- bis dreihundertmaliger Linearvergrösserung viele Mastixkügelchen schwimmen sehen, deren Zahl sich bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen noch vermehrt. Untersucht man dagegen die durch Eintragen einer verdünnten Mastixlösung in Wasser bereitete trübe Flüssigkeit, so findet man in derselben wenn sie gut bereitet war, mit den verschiedensten Vergrösserungen nur einzelne Mastixkügelchen, woraus klar hervorgeht, dass dieselben der grossen Mehrzahl

nach kleiner sind, als dass sie selbst mit den stärksten Vergrösserungen entdeckt werden könnten.

Ausser der Kleinheit der trübenden Elemente muss aber auch ihre gleichmässige Vertheilung sehr wesentlich in Betracht gezogen werden. So haben wir oben gesehen, dass das Thonerdehydrat mit zu den feinsten Niederschlägen gehört, und dass durch dasselbe getrübte Flüssigkeiten, die bewussten Farbenerscheinungen sehr schön zeigen; aber immer zerstreuen sie das durchfallende Licht unverhältnissmässig stark, da es nie gelingt die Trübung gleichmässig zu vertheilen, sondern sich immer Kugeln und unregelmässige Ballen bilden, die von einer Schicht des Niederschlages wie von einer Haut umschlossen sind, wovon man sich theils mit blossen Augen, theils mittels der Loupe und des Mikroskopes hinreichend überzeugen kann.

Die beschriebenen Thatsachen sprechen, wie ich glaube, klar und deutlich aus, dass man aus den optischen Eigenschaften der Atmosphäre in Rücksicht auf die Theilchen, von welchen die Himmelsbläue und die Morgen- und Abendröthe herrühren, vor der Hand keinen anderen Schluss machen, als dass sie sehr klein und im Allgemeinen mit einer gewissen Gleichförmigkeit in der Atmosphäre vertheilt sind, wenn auch die oberen Schichten davon viel weniger als die unteren enthalten.

Wenn es mir einerseits leid thut, einer Beweisführung nicht beistimmen zu können, welche uns versprach, einen wichtigen Gegenstand, über den man bisher nur Vermuthungen hegen konnte, allem Zweifel zu entrücken, so kann ich andererseits meine lebhafte Freude darüber nicht verhehlen, dass ich die Ansichten zweier der grössten Geister die über unsere Erde gegangen sind, mit einander und mit der Wahrheit übereinstimmend gefunden habe, während man früher bald der einen, bald der anderen ausschliesslich anhing oder die Richtigkeit beider bezweifelte.

Leonardo da Vinci, dem keine physikalische Theorie des Lichtes zu Gebote stand, that Alles, was er in seinem Zeitalter thun konnte, indem er die Himmelsbläue davon ableitete, dass sich zwischen uns und dem dunkeln Weltraume ein trübes, an sich farbloses, beleuchtetes Medium befinde. Newton, im Besitze des Schatzes optischer Kenntnisse, welche er theils vorfand, theils selbst erworben hatte, konnte einen grossen Schritt weiter thun und sagen, dass die

Farben der Atmosphäre auf dieselbe Weise entstehen, wie die Farben des nach ihm benannten Ringsystemes, und als solche durch die trübenden Elemente der Atmosphäre hervorgebracht werden: aber der Undulationstheorie musste es überlassen bleiben, die Erklärung in Rücksicht auf die einzelnen Farbenerscheinungen vollständig zu begründen.

Die Lichtmeteore in der Atmosphäre als Vorzeichen von Niederschlägen.

Von **Karl Fritsch.**

Wenn die Meteorologie sich vor wenigen Jahren noch nicht jener Anerkennung wie andere Naturwissenschaften erfreute und wie es ihre hohe Wichtigkeit für das praktische Leben verdient, so geschah es vorzüglich aus dem Grunde, weil es den Meteorologen bisher nicht gelungen ist und nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse eben nicht zu viel Hoffnung gehegt wird, ob es je gelingen wird, der Witterung ihren künftigen Verlauf so vorzuzeichnen, wie es den Astronomen zum grossen Ruhme für die Wissenschaft mit den Bewegungen der Gestirne gelungen ist.

Unser Wissen ist vorzugsweise auf die Kenntniss des mittleren (normalen) und nur selten vollständig zutreffenden Verhaltens der Witterung und wenn eine vieljährige Beobachtungsreihe vorliegt, allenfalls noch auf die Kenntniss der Grenzen beschränkt, innerhalb welcher die Mittelwerthe gleicher Zeitabschnitte auf- und abschwanken und sich nach Verschiedenheit der geographischen und physikalischen Verhältnisse der Orte, dann nach der Tages- und Jahreszeit gestalten. Alle Versuche, in den Abweichungen (Anomalien) der Witterung vom normalen Typus eine Periodicität aufzufinden, sind beinahe ohne Erfolg geblieben und werden es allem Anschein nach auch bleiben, so lange eine Reihe vergleichbarer Beobachtungen nicht vorliegen wird, welche den Zeitraum von Jahrhunderten umfasst wie es z. B. mit einzelnen Bestimmungen der magnetischen Declination bereits der Fall ist.

Wenn diese Bedingung erfüllt sein muss, bevor es gelingt, der Witterung oder selbst nur einzelnen meteorischen Potenzen, wie z. B. der Lufttemperatur, dem Niederschlage etc. den Verlauf während eines bestimmten Zeitraumes vorzuschreiben, so kann davon dennoch Umgang genommen werden, wenn es sich lediglich um den Eintritt einer isolirten Erscheinung, z. B. eines Gewitters, Niederschlages u. s. w. handelt, und die Frist, binnen welcher die Erscheinung eintreffen soll, einige Stunden oder die Dauer eines Tages nicht beträchtlich überschreitet. Eine solche Vorausbestimmung ist unter gewissen Bedingungen nicht so schwierig, ohne desshalb ihre Wichtigkeit für das praktische Leben zu verlieren.

Die Meteorologie kennt in vielen Fällen die Bedingungen, unter welchen gewisse Erscheinungen eintreten. Man weiss z. B. dass zum Ausbruche eines Gewitters im Sommer, ein feuchtes der Insolation ausgesetztes Terrain und Windstille, bei hinreichender Feuchtigkeit und Temperatur der Luft erforderlich sind. Die Beurtheilung, ob die Bedingungen zum Eintritte gewisser Erscheinungen vorhanden sind, bleibt aber in den meisten Fällen die Aufgabe des Meteorologen. Allgemein anwendbar sind nur solche Vorausbestimmungen, die sich nach gewissen Vorzeichen richten. Man schliesst von dem Eintritte einer Erscheinung auf jenen einer andern, ohne für den Causalnexus beider einen andern Grund anführen zu können, als die zeitliche Aufeinanderfolge. Diese Schlussweise findet besonders bei ungewöhnlichen Erscheinungen Anwendung.

So ist ziemlich allgemein die Meinung verbreitet, dass Höfe um Sonne und Mond, sowie Nebengestirne dieser Himmelskörper Vorboten von Niederschlägen sind. Meine Aufgabe sei es, zu prüfen, was an dieser Ansicht Wahres ist, und einige andere damit verwandte Erscheinungen, als z. B. Wasserziehen der Sonne, Regenbogen u. s. w. einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Ich habe in dieser Absicht in Prag durch eine Reihe von siebzehn Jahren (1834 bis 1851) auf die Lichtmeteore mein Augenmerk gerichtet. Während dieses langen Zeitraumes liegen jedoch nur von 6 Jahren (1840 bis 1845) so vollständige Beobachtungen vor, wie sie zur vorstehenden Untersuchung erfordert werden. Aus der folgenden Tafel ersieht man, an wie viel Tagen während des letzteren Zeitraumes

1. Höfe um die Sonne oder den Mond [1]),
2. Kränze „ „ „ „ „ [2]),
3. Nebengestirne dieser Himmelskörper,
4. das sogenannte Wasserziehen der Sonne [3]),
5. Regenbogen

aufgezeichnet worden sind.

TAFEL I.

Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit Lichtmeteoren nach 6jährigen Beobachtungen.

	Hof		Kranz		Nebengestirne		Wasserziehen		Regenbogen	
	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾
Jänner	2·3	1·0	0·0	3·0	2·0	0·0	1·5	0·0	0·0	0·0
Februar	3·3	0·3	0·0	5·0	1·2	0·0	2 3	0·0	0·2	0·0
März	4·0	0·7	0·2	2·2	1·5	0·0	4·2	0·0	0·2	0·0
April	6·0	0·8	0·5	3·0	2·0	0·0	5·7	0·0	0·5	0·0
Mai	7·5	0·8	0·2	0·7	2·7	0·0	5·5	0·0	1·5	0·0
Juni	5·8	0·5	0·2	0·3	2·2	0·0	7·8	0·0	1·3	0.0
Juli	3·2	0·2	0·3	0·2	1·3	0·0	8·0	0·0	1·8	0·0
August	4·3	0·3	0·2	1·0	2·0	0·0	7·2	0·0	1·7	0·0
September	3·8	0·8	0·0	2·0	1·0	0·0	5·0	0·0	0·5	0·0
October	3·0	1·3	0·0	3·2	0·8	0 0	4·8	0·0	1·0	0·0
November	1·7	1·7	0·0	2·0	0·5	0·0	2·8	0·0	0·5	0·0
December	0·5	0·3	0·0	1·0	2·0	0·0	1·7	0·0	0·0	0 0
Winter	6·1	1·6	0·0	9·0	5·2	0 0	5·5	0·0	0·2	0·0
Frühling	17·5	2·3	0·9	5·9	6·2	0·0	15·4	0 0	2·2	0·0
Sommer	13·3	1·0	0·7	1·5	5·5	0 0	23·0	0·0	4·8	0·0
Herbst	8·5	3·8	0·0	7·2	2·3	0·0	12·6	0·0	2·0	0·0
Jahr	45·4	8·7	1·6	23·6	19·2	0·0	56·5	0·0	9·2	0·0

Man sieht, dass alle Lichtmeteore, welche häufiger vorkommen, nach einem bestimmten Gesetze im Laufe des Jahres vertheilt sind, worauf vorzüglich die Vertheilung der Wolkenart, welcher das Meteor seine Entstehung verdankt, die Tageslänge; bei den Meteoren, welche mit dem Erscheinen des Mondes in Verbindung stehen, seine Phasen und der Umstand von Einfluss ist, dass die späteren Nachtbeobach tungen fehlen. Bei dem Gegenstande der vorstehenden Untersuchung kommt aber die jährliche Vertheilung der Lichtmeteore nur insoferne

[1]) Lehrbuch der Meteorologie von Kämtz. III. Bd., S. 88.

[2]) Met. v. K. III. B., S. 88.

[3]) Met. v. K. III. B., S. 49.

in Betrachtung, als sie auf die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers der Ergebnisse von Einfluss ist.

Alle Theorien dieser Phänomene machen ihre Entstehung von einer bestimmten Form, Vertheilung und einem gewissen Aggregatzustande der Dünste etc. abhängig, aus welchen die Wolken bestehen, durch deren Vorübergang an den Gestirnen sie entstehen. Es liegt daher der Gedanke sehr nahe, dass sie mehr als die sehr oft unbestimmte Form der Wolken über den Zustand, in welchem sich die Dünste befinden, Aufschluss zu geben im Stande sind, und insoferne die Niederschläge davon abhängig sind, auch als Vorzeichen der letzteren dienen können.

Bevor man im Stande ist zu beurtheilen, ob ein Niederschlag als eine Wirkung eines bestimmten Zustandes der Dünste, so weit derselbe durch ein Lichtmeteor angezeigt wird, angesehen werden könne; muss jener Theil des Niederschlages bestimmt werden, welcher auf Rechnung der übrigen dabei wirksamen Potenzen zu schreiben ist.

Man kann ohne Anstand die normalen täglichen Summen des Niederschlages, als der letzteren Wirkung entsprechend, annehmen. Ich habe dieselben schon bei einer frühern Gelegenheit[1]) für alle Tage des Jahres nach 40jährigen Beobachtungen berechnet.

Vergleicht man nun die Mengen des Niederschlages jener Tage, an welchen Lichtmeteore erschienen oder der darauf folgenden Tage mit jenen, so lässt sich aus der Grösse und den Vorzeichen der Unterschiede der fragliche Zusammenhang sogleich beurtheilen. Ich habe die nach der Formel $A=n-N$, wo A die Abweichung der Menge des Niederschlages von der Normalsumme, n jene des Tages, an welchen ein Lichtmeteor erschien oder des darauf folgenden und N die normale bedeutet, folgende mittlere Werthe von A erhalten, und zwar:

1. Für den Tag des Lichtmeteors selbst, dann
2. für den folgenden Tag.

---

[1]) Meteorologie für den Horizont von Prag. S. 161 ff.

TAFEL II.

	Hof		Kranz		Nebengestirn		Wasserziehen		Regenbogen	
	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾
Winter	—0‴·14	. . .	. . .	. . .	—0‴·21	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Frühling	—0·14	. . .	. . .	. . .	—0·02	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Sommer	—0·15	. . .	. . .	. . .	—0·05	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Herbst	—0·33	. . .	. . .	. . .	—0·02	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Jahr	—0·19	. . .	. . .	. . .	—0·07	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Winter	—0·03	. . .	. . .	—0·09	—0·20	. . .	—0·04	. . .	. . .	. . .
Frühling	—0·13	. . .	. . .	—0·13	+0·17	. . .	—0·22	. . .	. . .	. . .
Sommer	—0·02	. . .	. . .	—0·75	+0·21	. . .	—0·17	. . .	. . .	. . .
Herbst	+0·15	. . .	. . .	—0·18	+0·37	. . .	—0·17	. . .	. . .	. . .
Jahr	—0·01	—0·07	. . .	—0·29	+0·14	. . .	—0·15	. . .	+0·07	. . .

Die Werthe $=N$ fand ich nach 43jährigen Beobachtungen [1]):

Winter ..... 0‴27
Frühling ..... 0·45
Sommer..... 0·75
Herbst..... 0·37
Jahr ..... 0·46

Da die in der Tafel II enthaltenen Grössen eine bloss locale Bedeutung (nur für Prag) haben, so habe ich, um ihnen eine allgemeine Geltung zu verschaffen, dieselben nach der Formel $x = 100A : N$ reducirt und in folgender Tafel zusammengestellt:

TAFEL III.

	Hof		Kranz		Nebengestirn		Wasserziehen		Regenbogen	
	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾
Winter	— 52	. . .	. . .	. . .	— 78	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Frühling	— 31	. . .	. . .	. . .	— 4	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Sommer	— 20	. . .	. . .	. . .	— 7	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Herbst	— 90	. . .	. . .	. . .	— 5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Jahr	— 41	. . .	. . .	. . .	— 15	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Winter	— 11	. . .	. . .	— 33	— 74	. . .	— 15	. . .	. . .	. . .
Frühling	— 29	. . .	. . .	— 29	+ 38	. . .	— 49	. . .	. . .	. . .
Sommer	— 3	. . .	. . .	—100	+ 28	. . .	— 23	. . .	. . .	. . .
Herbst	+ 41	. . .	. . .	— 47	+100	. . .	— 46	. . .	. . .	. . .
Jahr	— 2	— 15	. . .	— 63	+ 30	. . .	— 33	. . .	+ 15	. . .

Diese Tafel gibt Aufschluss, um wie viel Procente im Falle der Erscheinung eines Lichtmeteors die Menge des Niederschlages

[1]) Meteorologie für Prag, S. 102.

kleiner (—) oder grösser (+) ist, als die normale. Die Lücken der Tafel erklären sich ganz einfach durch den Mangel an Beobachtungen bei einigen Arten der Meteore.

Man sieht, dass weder die Höfe um Sonne und Mond, noch die Lichtkränze des Mondes, wie die Meinung verbreitet ist, als Anzeichen von Niederschlägen gelten können, wohl aber die Nebensonnen. Die Erscheinung des Wasserziehens der Sonne deutet sogar gegen die herrschende Meinung, entschieden auf eine Verminderung der Niederschläge hin, dagegen der Regenbogen eher auf eine Vermehrung, was jedoch noch einer Bestätigung durch länger fortgesetzte Beobachtungen bedarf. Bei den Nebensonnen zeigt sich, so weit sie als Vorboten von Niederschlägen gelten, eine Abhängigkeit von der Jahreszeit, welche mit dem jährlichen Gange der Windstärke in Verbindung zu stehen scheint, so dass die Wahrscheinlichkeit im Herbste, wo die Atmosphäre in der Regel am ruhigsten ist, am grössten, im Winter hingegen, wo das Gegentheil stattfindet, am geringsten ist. Man kann hieraus folgern, dass zur vollständigen Ausbildung der Nebengestirne eine ruhige Atmosphäre erfordert werde und dass die Höfe nur dessbalb die verbreitete Meinung, dass sie Vorboten von Niederschlägen sind, nicht bestätigen, weil die Dünste, denen sie ihre Entstehung verdanken, sehr häufig durch Luftströme hinweggeführt werden.

Jährliche Vertheilung der Hemipteren.

Von **Karl Fritsch.**

Meinem Vorhaben gemäss, die Beobachtungen über das periodische Erscheinen der Insecten nach und nach über alle Ordnungen derselben auszudehnen, gebe ich in der nachfolgenden Zusammenstellung die Ergebnisse der Beobachtungen, welche von mir in der Umgebung von Prag über die jährliche Vertheilung der Hemipteren in den Jahren 1849 und 1850 angestellt worden sind, und zwar nach demselben Plane, wie jene über die Lepidopteren und Coleopteren, deren Resultate in den Sitzungsberichten bereits veröffentlicht worden sind [1]).

[1]) Novemberheft 1850, Jänner- und Novemberheft 1851.

Zur Bestimmung der Arten dienten mir: „Die wanzenartigen Insecten; getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben" von Dr. Karl Wilhelm Hahn und Dr. Herrich-Schäffer, Nürnberg 1831 bis 1844; 8 Bde., 8°.

Viele Bestimmungen verdankte ich früher schon Herrn Dr. Franz X. Fieber, k. k. Landesgerichts-Secretär in Hohenmaut, welcher uns hoffentlich bald mit einer Hemipteren-Fauna erfreuen wird.

Im Allgemeinen zeigte sich bei dieser Ordnung der Insecten eine ähnliche periodische Zu- und Abnahme im Laufe des Jahres, wie bei den Coleopteren. In den Wintermonaten December und Jänner verschwinden die Hemipteren fast ganz, mit einziger Ausnahme der Gattungen Pachymerus und Platynotus; mit zunehmender Lufttemperatur, im Frühjahre, vermehren sie sich bis in den Juni, worauf im Juli eine sehr merkliche Abnahme eintritt, die schon im August durch eine schnelle Zunahme wieder verdrängt wird, so dass nun zum zweiten Male im Laufe des Jahres die Hemipteren am zahlreichsten vorkommen. Von da an beginnt eine bis in den Winter fortwährende, ununterbrochene Abnahme bis zum Eintritte der folgenden Jahresperiode.

Auf ähnliche Weise gestalten sich die Verhältnisse bei den einzelnen Gattungen, doch sind hier noch länger fortgesetzte Beobachtungen wünschenswerth, welche auch zur Sicherstellung der Eigenthümlichkeiten bei den einzelnen Gattungen führen werden, besonders, wenn die Beobachtungen immer in derselben Localität angestellt werden sollten und nicht, wie es hier der Fall war, in einem grossen Umkreise zerstreut sind.

Resultate 2jähriger Beobachtungen über die jährliche Vertheilung der Hemipteren.

Gattung.	Anzahl der Arten	Periode der Erscheinung	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Aelia	1	8. Mai — 12. Sept.	...	...	...	2·1	4·8	0.8	5·0	1·0	....	...
Alydus	1	6. April — 16. „	...	...	0·7	1·5	0.8	....	0·8	1·0	....	...
Aptus	1	8. „ — 6. Juni	...	...	1·9	3·0	1·6	....	....	....	....	...
Attus	1	25. Juni	...	...	...	...	1·6	....	....	....	....	...
Bellocoris	1	21. April — 25. Oct.	...	...	0·7	1·4	4·8	....	14·3	2·0	1·3	...
Capsus	3	10. Juni — 2. Aug.	...	...	...	...	4·8	5·6	0·7	....	....	...
Coreus	2	18. April — 4. Oct.	...	...	1·4	10·8	5·6	1·6	8·5	8·2	1·3	...
Coryzus	3	1. Juni — 16. Sept.	...	...	...	...	8·0	4·8	3·2	2·8	....	...
Cymus	1	11. Mai	...	...	...	1 5	....	....	....	....	....	...
Eurydema	3	9. Febr. — 20. Sept.	1·4	...	0·7	10·2	5·6	6·1	14·3	6·4	....	...
Halticus	1	16. Juli — 9. „	...	...	...	...	....	0·8	2·7	1·0	....	...
Hydrometra	1	3. April — 25. Oct.	...	...	10·5	13·5	8·5	8·4	5·7	5·8	2·9	...
Jalla	1	17. October	...	...	...	...	....	....	....	....	3·1	...
Lygaeus	2	18. April — 23. Oct.	...	...	0·7	3·7	3·2	3·0	6·0	6·2	1·3	...
Miris	5	18. „ — 19. Juli	...	...	2.8	1·5	12·8	11·2	....	....	....	...
Monanthia	1	27. Mai — 21. Juni	...	...	...	1·5	1·6	....	....	....	....	...
Nabis	2	10. März — 3. Nov.	...	3·9	1·4	3·0	8·0	1·6	9·5	2·8	2·8	2·1
Nepa	1	18. Mai	...	...	...	0·7	....	....	....	....	....	...
Notonecta	1	18. März — 3. Nov.	...	1·4	4.2	0·7	....	0·8	....	3·0	4·7	2·1
Pachymerus	9	20. Febr. — 10. „	1·4	15·6	10·8	3·7	3·8	4·0	7·7	14·4	11·2	10·2
Pentatoma	4	29. April — 17. Oct.	...	...	1·4	6·0	14·0	4·8	30·8	21·0	8·7	. .
Phylus	1	1. Juli	...	...	...	...	....	1·6	....	....	....	...
Phytocoris	13	3. März — 10. Nov.	...	15·6?	2·8	6·0	10·3	17·6	11·0	16·6	8·0	6·0
Platynotus	1	9. Febr. — 8. „	5·6	15.3	10·0	10·5	3·2	4·9	8·1	7·8	14·2	5·1
Rhynocoris	1	12. Juni — 12. Aug.	...	...	...	...	0·7	....	0·7	....	....	...
Scutellera	1	6. „ — 1. Sept.	...	...	...	...	1·6	....	....	0·8	....	...
Tetyra	1	5. Sept.	...	...	...	...	....	....	....	0·8	....	...
Thyreocoris	1	20. April — 1. Juni	...	...	1·4	...	1·6	....	....	....	....	...
	64	9. Febr. — 10. Nov.	8·4	51·8	51·4	81·3	106·9	77·6	129·0	101·6	59·5	25·5

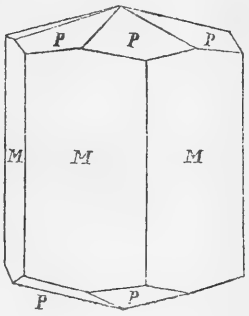
Mineralogische Untersuchungen, betreffend die Minerale Zinkenit, Gyps, Antimonsilber, Kupferglanz, Millerit, Pyrrhotin, Danait und den oktaedrischen Antimon-Baryt.

Von **Dr. Adolf Kenngott.**

Über die Krystallisation des Zinkenits.

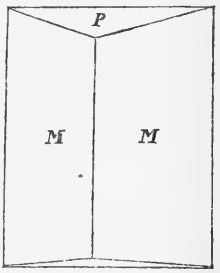
Die Krystalle des von G. Rose „Zinkenit" von Mohs „rhomboedrischer Dystom-Glanz" genannten Minerales sind sowohl als in das hexagonale (rhomboedrische, Mohs), als auch in das rhombische (orthotype, Mohs) Krystallsystem gehörig, betrachtet worden. G. Rose, welcher die Krystallformen zuerst bestimmt hat (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie Band VII, Seite 91 ff.), fand sechsseitige Prismen mit sechsflächiger Endzuspitzung, die Zuspitzungsflächen gerade auf die Prismenkanten aufgesetzt (Fig. 1), welche er als eine in das rhombische Krystallsystem gehörige Drillingsbildung erklärte.

Fig. 1.



Die Individuen von der Gestalt, wie Fig. 2 angibt, seien in der Art mit einander verwachsen oder vielmehr durchwachsen, dass zwei Individuen bei gemeinschaftlicher Hauptaxe sich durchkreuzend eine Prismenfläche *M* gemein haben und ein drittes Individuum in gleicher Lage hinzutritt.

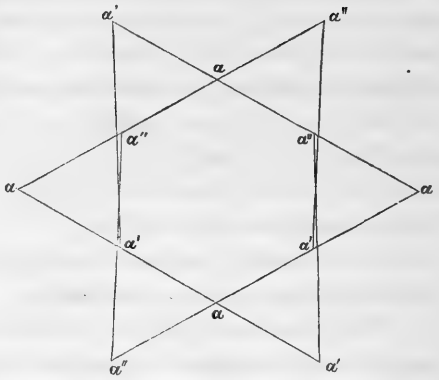
Fig. 2.



Die Drillinge würden hiernach wie Fig. 3 angibt, welche den horizontalen Durchschnitt darstellt, sechs scharfe hervorspringende Kanten und sechs einspringende Winkel zeigen. Durch Wegfallen der hervorspringenden Theile entstände das scheinbar sechsseitige, in

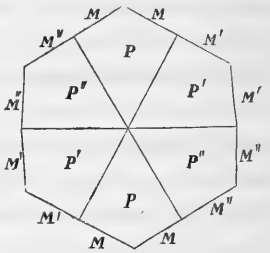
der That achtseitige Prisma, dessen Durchschnitt Fig. 4 darstellt, und woran die Lage der gegenüberliegenden Flächen P angegeben ist, durch welche die stumpfe Endzuspitzung hervorgeht.

Fig. 3.



Unter den Krystallen des Zinkenits, welche sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets befinden, konnte ich keinen finden, welcher ein derartiges Prisma gezeigt hätte. Die dünnen haar- und nadelförmigen Kryställchen, welche ich auch zur Messung benützte, liessen keine Endflächen erkennen, die dickeren dagegen, welche dergleichen Flächen sehen liessen, waren strahlig gruppirt und die Betrachtung der scheinbar einzelnen Krystalle liess sie auf den ersten Blick als sehr unregelmässig ausgebildet erscheinen. Das Resultat der genaueren Untersuchung aber befriedigte mich um so mehr, weil die so complicirte Verwachsung eine interessante Gesetzmässigkeit auffinden liess.

Fig. 4.



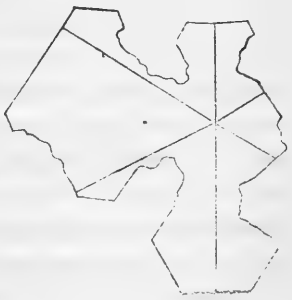
Da ich zunächst Aufschluss über die wahre Gestalt der verwachsenen Individuen zu erlangen wünschte, suchte ich unter den gewöhnlicher vorkommenden haar- und nadelförmigen Kryställchen nach messbaren, weil bei diesen die an den grösseren Krystallen hinderliche Streifung weniger störend sein möchte, und ich fand bald mehrere heraus, die durch ihre glatten Flächen eine bessere Bestimmung ermöglichten. An ihnen liess sich zunächst die von G. Rose vermuthete gerade Abstumpfungsfläche der scharfen Prismenkante das makrodiagonale Dyoeder $\infty O\breve{\infty}$ ($\breve{P}r + \infty$, Mohs) deutlich erkennen, indem die Kryställchen ein sechsseitiges Prisma mit zweierlei durch die Stärke des Glanzes unterschiedenen Flächen, die Combination des verticalen rhombischen Prisma $\infty O(P + \infty$, Mohs) mit dem makrodiagonalen Dyoeder $\infty O\breve{\infty}$ darstellen, woran die vier Prismenflächen sich durch ihren starken Glanz auszeichneten,

alle sechs Flächen aber hinreichend scharf reflectirten, um die Kantenwinkel mit dem Reflexionsgoniometer zu bestimmen. Das Mittel aus je zwölf Messungen ergab den stumpfen Winkel des verticalen rhombischen Prisma = 120° 34′, welcher Winkel äusserst wenig von dem von G. Rose gefundenen Werth 120° 39′ abweicht, für den Winkel aber der Combinationskanten des Prisma und des Dyoeders ergaben die Messungen im Mittel den Werth 119° 30′, wobei die einzelnen Messungen etwas grössere Differenzen zeigten, als bei den Prismenkanten, was von dem minder scharfen Reflex der Bilder auf den Flächen des Dyoeders herrührte.

Die grösseren Krystalle liessen an ihren Enden deutlich eine sechsflächige Zuspitzung erkennen, ihr Aussehen jedoch bezüglich der Seitenflächen war sehr unregelmässig, indem nicht nur Streifen und Furchen auf den Flächen der Prismen vorhanden, sondern auch grössere Lücken längs der ganzen Krystalle bemerkbar waren, wodurch natürlicherweise auch die Endzuspitzung mangelhafte Flächen hatte. Die Beobachtung der einzelnen Krystalle ergab eine mehrfache Verwachsung, welche sich auf die obenerwähnte Zwillingsbildung stützt, indem nämlich nicht drei, sondern zwölf und mehr Individuen die ganzen grösseren Krystalle bilden. Das Gesetz der zu Grunde liegenden Zwillingsbildung, welche sich hier öfter wiederholt ist, dass zwei Individuen der so eben angegebenen Art, bei gemeinschaftlicher oder paralleler Hauptaxe eine Prismenfläche gemeinschaftlich haben. Diese Zwillinge gruppiren sich aber wieder auf eine regelmässige Weise, wodurch dann erst die eigenthümlich gestalteten Krystalle des Zinkenits mit ihren so auffallenden Längsfurchen hervorgehen.

Betrachtet man nämlich einen solchen Krystall in Bezug auf seine prismatischen oder verticalen Flächen und einspringenden Winkel genauer, so ersieht man, dass mindestens zwölf Individuen, oder sechs Zwillinge mit einander verwachsen sind. Einer derselben zeigte, um als Beispiel zu dienen, im horizontalen Durchschnitte eine Figur, wie sie in Fig. 5 wiedergegeben ist. Das Ende war mit der sechsflächigen stumpfen Zuspit-

Fig. 5.



zung versehen, von welcher die Lage der Kantenlinien auf dem Durchschnitte projicirt ist.

Aus dem Durchschnitte geht deutlich hervor, dass sechs Zwillinge der oben angegebenen Art mit einander verwachsen sind, von denen einzelne auf Kosten der anderen vorherrschend grösser sind, und dadurch die Bildung weniger deutlich hervortreten lassen. Da wo keine ebenen Flächen zu bemerken sind (im Durchschnitte keine geraden Linien), erscheinen sie wie in einander verflossen. Wenn wir von der unregelmässigen Ausbildung und den Grössenunterschieden der einzelnen Zwillinge absehen, so liegen diese zu sechs im Kreise um einander herum und je zwei neben einander liegende würden die Flächen des makrodiagonalen Dyoeders als Verwachsungsflächen ergeben, während zwei gegenüberliegende die Prismenfläche gemeinschaftlich haben.

Bei dieser Art von Verwachsung, wo eine Unterbrechung der Krystallisation vielfach zu erkennen ist, ist es daher auch erklärlich, dass die grösseren Krystalle in der Regel so stark gestreifte und gefurchte Flächen haben, weil die Anzahl der sich so gruppirenden Individuen an und für sich gross ist und durch die Unterbrechung der Krystallisation scheinbar noch vermehrt wird. Würden die zwölf Individuen ganz regelmässig in der angegebenen Weise mit einander verwachsen vorkommen, und somit scheinbar einzelne Krystalle bilden, so würden dieselben ausser der allgemeinen Form eines sechsseitigen Prisma sechs stumpfe einspringende Winkel von nahe zu 120° zeigen.

Da die einzelnen Individuen in der verticalen Flächenzone die Combination eines rhombischen Prisma mit den Flächen des makrodiagonalen Dyoeders darstellen, so wäre nur noch das Verhältniss der Endflächen festzustellen. G. Rose hat aus seiner Ansicht über die Krystallgestalten des Zinkenits, dass dieselben Drillinge in der oben angedeuteten Art der Verwachsung bilden (Fig. 3 und 4), entnommen, dass die einzelnen Individuen durch ein auf die stumpfen Prismenkanten gerade aufgesetztes horizontales rhombisches (ein makrodiagonales) Prisma zugeschärft seien, dessen Flächen gegen die Hauptaxe unter 75° 18′ geneigt sind. Betrachtet man aber die Gruppirung der Krystalle, wie ich sie gesehen habe und an welchen Gruppen die sechsflächige Endzuspitzung deutlich zu sehen ist (mit der Ausnahme, dass die sechs Kantenlinien oft nicht vollständig in

einer Ecke zusammenlaufen, was sehr leicht erklärlich ist), so würde sich dieselbe so deuten lassen, dass die Flächen des horizontalen makrodiagonalen Prisma nur halbzählig auftreten, eine Annahme, die um so glaublicher erscheint, da ich an einem einzelnen grösseren Individuum, welches nicht Zwilling ist, nur eine schiefe Endfläche sah, und bei den verwachsenen Individuen niemals eine Unterbrechung der Endzuspitzungskanten wahrnahm, welche unzweifelhaft bisweilen, wenn nicht sogar oft durch die ungleiche Ausbildung der einzelnen Individuen auf Kosten der anderen oder aus Mangel an Masse hervorgebracht werden müsste, wenn die Flächen des horizontalen Prisma vollzählig auftreten würden.

Hiernach wäre der Zinkenit nach Mohs'scher Nomenklatur hemiorthotyp und die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale = 14° 42′ (auf Grund der Messungen G. Rose's). Die Neigung der Endflächen konnte ich an den vorhandenen Krystallen nicht bestimmen, weil die Flächen nicht hinreichend reflectirten.

Über ein gemeinschaftliches Vorkommen blättrigen und fasrigen Gypses.

Bei der Durchsicht einer kleinen zum Ankauf für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet bestimmten Sammlung erregte ein Exemplar Gyps von Aarau in der Schweiz meine Aufmerksamkeit, weil dasselbe blättrigen und fasrigen Gyps auf eine eigenthümliche Weise verwachsen darstellte. Die Hauptmasse ist wasserheller blättriger Gyps, in welchem schneeweisser fasriger Gyps längs der Hauptrichtung der Krystallisation des blättrigen an verschiedenen Stellen und in verschiedenen grossen Partien bis zu einzelnen Fasern herab eingewachsen war. Fig. 1 soll diese Art der Verwachsung andeuten.

Fig. 1.

An der entgegengesetzten Seite des in Fig. 1 dargestellten Stückes war gleicher fasriger Gyps schief gegen die Hauptrichtung der ganzen Masse als dünne Lage angewachsen, deren Aussenseite deutlich zeigte, dass das Ganze ein Stück einer ausfüllenden Gangmasse

sei. In Fig. 2 ist die Seitenansicht des Stückes gegeben, woran die mit *b* bezeichnete freigelassene Fläche den blättrigen mit fasrigen untermengten Gyps darstellt, auf welchem die dünne Lage faserigen Gypses aufliegt.

Fig. 2.

Das Auftreten eines und desselben Minerals in zwei verschiedenen Abänderungen, die so innig mit einander verwachsen und dennoch in ihrer Massenbeschaffenheit so abweichend sind, erschien mir bemerkenswerth und ich verglich aus diesem Grunde damit andere Exemplare aus den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes, um an ihnen etwas Ähnliches wahrzunehmen, was dazu führen könnte, zu entscheiden, welcher von beiden Gypsen zuerst entstanden sei. Der Gedanke an eine gleichzeitige Bildung beider Abänderungen wurde von vorne herein zurückgedrängt, weil kein theoretischer Grund vorliegt, der eine solche Verschiedenheit in den einzelnen Theilen einer Masse hervorgerufen hätte und erklärlich finden liesse.

Auf den ersten Blick möchte man bei der Betrachtung des Stückes von Aarau glauben, dass der blättrige Gyps zuerst entstanden sei und dass der fasrige Gyps sich später in den übriggebliebenen Zwischenräumen des blättrigen gebildet habe, wie ja deren oft in grösseren Krystallen und grossblättrigen krystallinischen Massen sich vorfinden und anfangs mit der Mutterlauge, wenn man sich so ausdrücken darf, erfüllt sind, aus welcher sich später neue krystallinische oder andere Absätze bilden. Bei genauer Betrachtung aber sieht man, dass die fasrigen Partien nicht secundär in dem blättrigen Gyps entstanden sein können, weil sie ganz genau, auch wenn es selbst einzelne Fasern sind, in der blättrigen Masse eingefügt auftreten, wie man die Krystalle verschiedener Minerale in Gebirgsmassen fest eingeschlossen findet. Dazu kommt noch die eine Seite des Stückes, wo, wie bereits schon erwähnt wurde, der fasrige Gyps in einer dünnen Lage schief gegen die Hauptrichtung angewachsen einen dünnen Überzug des blättrigen Gypses bildet, woraus deutlich hervorgeht, dass die Wandung eines Ganges oder einer ganz ähnlichen Kluft oder Spalte zuerst mit diesem fasrigen Gyps bekleidet wurde.

Unter den Exemplaren des Gypses aus den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes befanden sich drei, welche eine ähn-

liche Bildung zeigen und zur Erklärung der Bildung selbst beitragen. Eines derselben von unbekanntem Fundorte stellte, wie Figur 3 andeutet, krummfasrigen graulichweissen Gyps dar, an welchem längs der herabgebogenen Enden der Fasern fasriger Gyps von gleicher Farbe mit geraden parallelen Fasern angewachsen ist; beide aber sind durch eine dünne, stellenweise unterbrochene Schicht körnigen, blättrigen, graulichweissen Gypses getrennt. Betrachtet man dasselbe Stück von der entgegengesetzten Seite, wie diese durch Fig. 4 ausgedrückt werden soll, so zeigen sich zunächst die krummen Fasern von oben nach unten wie durchbrochen und die entstandenen Lücken mit körnigem blättrigen Gyps erfüllt. Längs den Enden der Fasern ist der geradfasrige Gyps in gleicher Weise, wie so eben bei Figur 3 angegeben wurde, sichtbar, nur erscheinen die Gypskörner und stellenweise deutlichen Gypskrystalle zahlreicher und selbst in der geradfasrigen Masse vereinzelt eingewachsen.

Fig. 3.

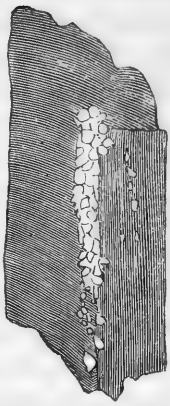
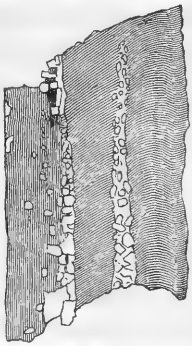
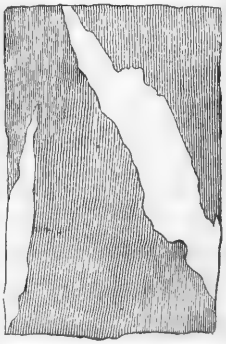


Fig. 4.



Ein zweites Exemplar von Hostitz in Mähren zeigte fasrigen und blättrigen gelblichweissen Gyps ganz in derselben Weise verwachsen und mit derselben Krümmung der Fasern, wie das vorangehende Exemplar von unbekanntem Fundorte, wesshalb eine nähere Angabe des Aussehens nicht nothwendig erscheint, da die ganz geringen Abweichungen hinsichtlich der Vertheiluug unwesentlich sind.

Fig. 5.



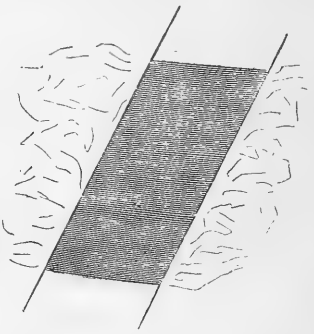
Das dritte Exemplar von Offenbanya in Siebenbürgen, ein ansehnliches aus einer grösseren Masse herausgeschnittenes Formatstück zeigte als Hauptmasse fasrigen weissen Gyps, wie Fig. 5 andeutet. Die gerade und parallelfasrige Masse erschien an verschiedenen Stellen durchklüftet, und die entstandenen Räume sind mit blättrigem Gyps ausgefüllt. Dabei konnte man deutlich sehen, wie auch die

theilweise veränderte Richtung der Fasern in der Figur 5 angibt, dass durch das Zerklüften oder Zerreissen die ursprüngliche Lage der getrennten Fasermassen vor der Ausfüllung verändert wurde.

Stellt man hiermit die häufig vorkommenden Exemplare fasrigen Gypses zusammen, deren Aussehen als bekannt vorauszusetzen ist, welche vollständige Ausfüllungsmassen von Gängen oder gangartigen Räumen bilden und deren Fasern gewöhnlich parallel und gerade, nur bisweilen in einzelnen Theilen ein wenig gebogen sind, so lässt sich die Bildung dieses und der oben angeführten Gypsmassen etwa in nachfolgender Weise darstellen:

Die durch Spaltung und Zerklüften entstehenden Räume einer grösseren Gebirgsmasse, welche Gänge oder Gangtrümmer veranlassen und die Grundmasse mannigfach durchsetzen, werden mit einer Flüssigkeit erfüllt, welche den Gyps aufgelöst enthält. Aus der Auflösung krystallisirt der Gyps heraus und setzt sich an beiden Wänden in unendlich vielen gleichgestellten linearen Krystalloiden an, da durch die Menge derselben die vollkommene Ausbildung unterdrückt wird, und somit werden die Gänge allmählich mit parallel- und geradfasrigem Gyps erfüllt. Fig. 6. — Der Winkel, unter welchem sich die Fasern gegen die Wände des Ganges stellen, ist gleichgültig, häufig jedoch erscheinen die Fasern schief gestellt, was vielleicht als mit dem Fallen und Streichen der Gangmassen und mit den ursprünglichen Lagerungsverhältnissen oder später eingetretenen Veränderungen der Grundmasse im Zusammenhange gehörig beobachtet werden könnte.

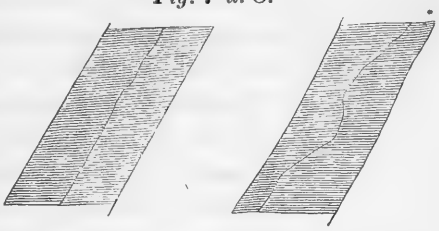
Fig. 6.



Ist die den Gyps enthaltende Auflösung sehr reich an Gypsmasse so werden die Räume vollständig mit Gyps erfüllt werden, wie man es häufig sieht, und die durchgängig gleiche Lage und Gestaltung der Krystalloide deutet auf Ruhe des Fluidums und kurze Bildungszeit hin. Da hierbei die Krystalloide sich in ganz gleicher Weise von beiden Seiten aus ansetzen, so ist daraus eine oft vorkommende Eigenthümlichkeit derartiger Ausfüllungsmassen zu erklären, welche sich darin zeigt, dass die Ausfüllungsmasse nicht immer die Fasern von beiden Seiten in einander verlaufend sehen lässt, sondern dass oft auch eine

schwache Scheidewand der von beiden Seiten sich ansetzenden Massen zu sehen ist, welche bisweilen durch geringe Mengen erdiger Theile in der Farbe markirt ist. Gleichzeitig lässt sich auch, wie an dem durch Fig. 11 dargestellten Stücke eine durch die Begegnung hervorgebrachte sanfte Beugung der Enden längs der entstandenen Scheidewand beobachten. Diese bisweilen sichtbaren Scheidewände gehen entweder parallel mit den Gangwänden oder wechseln während ihres Verlaufes, so dass sie im Durchschnitte, wie Fig. 7 und 8 angeben, eine gerade oder krumme Linie darstellen.

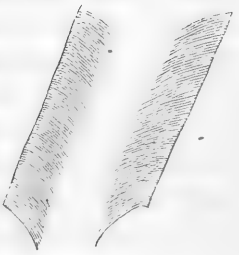
Fig. 7 u. 8.



Ist die Auflösung nicht hinreichend concentrirt oder die Bedingungen der schnellen Krystallisation nicht günstig genug, so setzen sich die linearen Krystalloide wohl auch an beiden Seitenwänden in entsprechender Stellung an, erfüllen aber nicht vollständig durch ihre Masse den Raum. Fig. 9. — Dann kann der mittlere Raum später durch Gypsmasse gleicher Art allmählich ausgefüllt werden, was man nicht erkennen wird, oder es kann die spätere krystallisirende Gypsmasse sich als eine unterschiedene darstellen, oder gar eine andere ausfüllende Masse eintreten, wodurch der fasrige Gyps die Saalbänder bildet. Tritt jedoch eine Bewegung in dem mit Flüssigkeit erfüllten mittleren Raume ein, wie durch Steigen oder Fallen, hervorgebracht durch die verschiedensten äusseren Ursachen, so wird durch diese Bewegung, wenn sie hinlänglich stark ist, die Lage der fasrigen Krystalloide insoweit verändert werden können, dass die in das Fluidum hineinragenden freien Enden der Fasern der Bewegung des Fluidums folgen, da sie gleichsam noch von demselben getragen werden, während sie mit ihrem unteren Theile festsitzen. Nach dem Grade der bereits erlangten Rigidität und nach der mehr oder minder gedrängten Stellung der einzelnen Individuen wird eine mehr oder minder starke Beugung hervorgebracht Fig. 10.

Fig. 9.

Fig. 10.

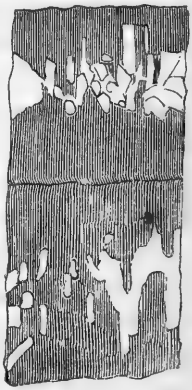


die mit dem Zerreissen der linearen Krystalloide endigt, einem Zerreissen, welches sich nicht allein auf einzelne Individuen beschränkt, sondern bei der conformen Bildung sich auf die Massen erstreckt und dadurch streckenweise die krystallisirten Massen trennt, einzelne Theile und Individuen von ihrem Orte entfernt.

Da aber die gypsführende Flüssigkeit durch Zufluss ihren Gehalt an Gyps erneuern kann oder auch noch hinreichendes Material zum ferneren krystallinischen Absatz haben wird, so kann sich auch noch später Gyps krystallinisch ausscheiden, welcher durch die Veränderung der Verhältnisse, wie der Temperatur, der Ruhe, der Bewegung und dergleichen nicht mehr fasrig ist, sondern sich als blättrige Massen ausscheidet, und nach und nach die Zwischenräume erfüllt, dabei aber gleichzeitig die in der Flüssigkeit schwebend gehaltenen oder getragenen losgerissenen, da und dort abgesetzten Gypstheile umschliesst. Hierdurch enthält der blättrige Gyps, wenn er an Masse über den fasrigen prävalirt, denselben in seiner Masse eingeschlossen, oder erscheint in den fasrigen Massen eingewachsen, wenn diese überwiegend sind, wie obige Beispiele beides zeigen.

Es mag nun freilich der Vorgang bei der Ausfüllung von Gängen oder gangartigen Räumen durch Gyps oft ein anderer sein, für die Bildung aber der vorliegenden Exemplare gewährt diese Theorie eine Erklärung und es dürfte möglich sein, auch bei anderen Mineralien etwas Ähnliches wahrzunehmen, wodurch der obige Versuch einer Erklärung bestätigt werden könnte. Wie jedoch auch andere Umstände beitragen können, eine ähnliche Bildung blättriger Massen innerhalb fasriger hervorzurufen, die sich nicht auf jene Weise gut erklären lässt, dazu dürfte ein Exemplar gelblichweisser Gyps von Torda in Siebenbürgen als Beleg dienen, welches gleichfalls blättrigen Gyps in fasrigem eingeschlossen enthält, mit den obigen aber nicht übereinstimmt. Dasselbe bildet, wie Figur 11 andeutet, ein Stück einer Gangmasse, die wie in Figur 7 angegeben wurde, inmitten durch Begegnen der von beiden Seiten des Ganges aus krystallisirenden fasrigen Massen eine zarte Scheidewand nachweist. Hierbei zeigt sich auch die schon oben angegebene sanfte Beugung der geraden Fasern

Fig. 11.



beim Begegnen der gegenseitigen Enden, und die fasrige Masse selbst ist darin verschieden, dass sie von den Gangwänden beginnend die Fasern sehr dicht gestellt enthält, während gegen die Mitte die Fasern weniger gedrängt erscheinen, wodurch die Stärke des Glanzes abnimmt und die einzelnen Fasern in der Mitte leichter trennbar sind.

Innerhalb der beiden Hälften, durchschnittlich in den mittleren Theilen enthält nun der fasrige Gyps, wie Figur 11 andeutet, blättrigen Gyps und unvollkommen ausgebildete Krystalle fest eingewachsen, welche ihre Hauptrichtung mit der Längsrichtung der Fasern gemein haben. Derselbe aber kann wohl kaum auf die oben angegebene Weise entstanden sein, so ähnlich auch die Art der Verwachsung ist, weil man deutlich sieht, dass die zuerst krystallisirte fasrige Masse durch die ganze Räumlichkeit ununterbrochen hindurch krystallisirte und dass die blättrigen Massen nach keiner Störung in der Lage darin krystallisirten, sondern fest von den in ihrer Lage unveränderten umgeben sind, und nur stellenweise Unterbrechungen des Verlaufs der Fasern in ihrer Längsrichtung hervorbringen.

Hier könnte man freilich glauben, dass der blättrige Gyps zuerst entstanden sei, und dass er in dem Fluidum schwebend erhalten wurde, bis die fasrigen Massen sich in der gewöhnlichen Weise bildeten und ihn umhüllten. Dies ist aber sehr unwahrscheinlich und ohne zu viel zu behaupten, unmöglich, da die blättrigen Massen einerseits zu gross sind, um so getragen worden zu sein und da sie gerade in der Mitte der beiden Hälften der Gangausfüllung so gleichmässig eingewachsen sind; andererseits würden die Fasern irgendwelche Ablenkung in ihrer Richtung beim Zusammenstoss mit solchen blättrigen Massen zeigen müssen, da sie schon bei ihrer gegenseitigen Berührung, die doch durch die gleiche Richtung begünstigt ist, eine Ablenkung von der geraden Richtung in der Nähe der Scheidewand zeigen. Für eine gleichzeitige Bildung beider aber liegt kein Grund vor, so wenig, wie bei den früher beschriebenen Massen, so dass auch hier eine nachträgliche Bildung der blättrigen Massen innerhalb der fasrigen anzunehmen ist.

In diesem besonderen, von den obigen abweichenden Falle liesse sich die Bildung etwa so erklären, dass durch die noch in der ganzen Masse enthaltene Feuchtigkeit der bereits gebildete fasrige Gyps stellenweise aufgelöst worden sei, und die dadurch gewonnenen Räume bei grosser Ruhe des Fluidums von blättrigem

Gyps erfüllt wurden, oder dass durch eine beginnende Molekular-Bewegung der fasrige Gyps sich in blättrigen umzuwandeln begonnen habe, eine Veränderung, die man ohne irgend eine auflösende Substanz oder Verschiebung der Molekulartheilchen durch erhöhte Temperatur an anderen Mineralien auch bereits beobachtet hat.

Über den Homorphismus des Antimonsilbers und des Kupferglanzes.

Durch eine anderweitige Arbeit veranlasst, die Krystallformen verschiedener Minerale aus der Ordnung der Glanze, zu welcher unstreitig auch das Antimonsilber oder der Silberspiessglanz, Hausmann, das prismatische Antimon, Mohs, gehört, zu vergleichen, fiel mir die Übereinstimmung in der Krystallisation zwischen dem Antimonsilber und dem Kupferglanz, Hausmann, dem prismatischen Kupferglanz, Mohs, und dem Silber-Kupferglanz, Hausmann, dem isometrischen Kupferglanz, Mohs, auf, und ich verglich desshalb die bei beiden vorkommenden und bereits gefundenen Gestalten näher. Hierdurch wurde ich darauf geführt, dass man beide, bei gleicher Stellung der Gestalten, ohne Zweifel als isomorphe anzusehen habe, da die geringen Abweichungen, welche wie aus der vergleichenden Zusammenstellung hervorgeht, zu gering sind, um bei den vorhandenen Bestimmungen eine Gleichartigkeit der Krystallisation nicht anzuerkennen.

Sollten selbst die bis jetzt bestehenden Unterschiede auf Grund der bekannten Messungen bedeutend genug erscheinen, um den Ausdruck isomorph im strengsten Sinne des Wortes nicht zu rechtfertigen, so können wir denselben in seinem weiteren Sinne nicht zurückweisen, da beide Minerale selbst bei diesen geringen Unterschieden mit demselben Rechte als isomorphe betrachtet werden müssen, wie manche andere in diesem Sinne zusammengestellte.

Die Thatsache würde an und für sich nicht von Bedeutung erscheinen, wenn es sich nur um die Gestalten allein handelte, bei Berücksichtigung aber der Zusammensetzung ist diese Übereinstimmung sehr beachtenswerth, da sie zu Folgerungen führt, welche in Betreff anderer Minerale sehr zu berücksichtigen sind. Fürs Erste möge eine Zusammenstellung der Krystallformen die Übereinstimmung zeigen und dann wollen wir über die Folgerung sprechen.

Bei dem Kupferglanz, mit welchem Namen Hausmann (Handbuch der Mineralogie, zweiten Theiles erster Band, Seite 102) den Kupferglanz — Cu_2S und den Silberkupferglanz = $(Cu_3, Ag)S$ vereint, hat derselbe als Grundform dasjenige rhombische Oktaeder (Orthotyp, Mohs) gewählt, dessen Endkanten = 148° 26′ und 124° 18′ und dessen Seitenkanten = 65° 28′ sind. Mohs hat dasselbe bei veränderter Stellung der Krystallformen bezüglich der Axen mit $(\breve{P}^3)$ bezeichnet, (Naturgeschichte des Mineralreiches, zweiter Theil, Seite 536) und die analogen Winkel 148° 20′; 124°11, und 65° 28′ angegeben. Behält man diese Grundform bei, und fasst, wie Hausmann gethan hat, den Silberkupferglanz und Kupferglanz unter dem Namen Kupferglanz zusammen, so sind bei dem Kupferglanz nachfolgende Krystallformen in verschiedenen Combinationen beobachtet worden: O; $\frac{3}{2}O$; $_3O$; $O^{\frac{4}{3}}, ^{\frac{4}{3}}$; ∞O; $\infty O^{\breve{\frac{3}{2}}}$; $\infty O\breve{3}$; $\frac{3}{2}O\breve{\infty}$; $_2O\breve{\infty}$; $_3O\breve{\infty}$; $_5O\breve{\infty}$; $_6O\breve{\infty}$; $O\infty\infty$; $\infty O\breve{\infty}$ und $\infty O\breve{\infty}$, deren Winkel in der später folgenden Tabelle angegeben werden sollen.

Bei dem Antimonsilber (dem prismatischen Antimon Mohs) hat Hausmann (a. a. O. Seite 57) als Grundform ein rhombisches Oktaeder gewählt, welches die Endkantenwinkel = 132° 42′ und 92° 0′ hat, und die Seitenkanten = 106° 40′; während ein anderes bei dem Antimonsilber vorkommendes rhombisches Oktaeder die Endkantenwinkel = 147° 37′ und 122° 16′ und die Seitenkantenwinkel = 67° 46′ hat. Mohs hat (a. a. O. Seite 476) dasselbe rhombische Oktaeder als Grundgestalt angenommen, und dieselbe Stellung der Gestalten wie Hausmann gewählt, ohne nähere Angabe der Winkel, ausser für das rhombische Prisma der verticalen Hauptreihe ∞O $(P+\infty$, Mohs = 120° 0′).

Wählt man entsprechend dem Kupferglanz das zweite der angeführten rhombischen Oktaeder als Grundform des Antimonsilbers, so kommen bei demselben nachfolgende einfache Krystallformen, deren Winkel in der später folgenden Tabelle angegeben werden sollen, in verschiedenen Combinationen vor O; $_2O$; $_2O\breve{3}$; ∞O; $\infty O\breve{2}$; $\infty O\breve{3}$; $\infty O\breve{5}$; $_2O\breve{\infty}$; $_4O\breve{\infty}$; $_2O\bar{\infty}$; $O\infty\infty$; $\infty O\breve{\infty}$ und $\infty O\bar{\infty}$.

Eine tabellarische Übersicht der bei beiden Species gefundenen Krystallgestalten mit den entsprechenden Winkeln zeigt hinreichend deutlich, wie sie als isomorph zu betrachten sind, und die geringen Differenzen ohne Zweifel ihren Grund in den Resultaten der Messungen haben.

				Sp.	Hausm.	Mohs.
∞O	= 124° 18′	; 148° 26′	; 65° 28′	K	$8P$	$(\breve{P})^3$
	= 122° 15′ 31″	; 147° 37′ 12″	; 67° 46′ 19″	A	$8AE2$	P—1
$\frac{3}{2}O$	= 106° 17′ 45″	; 139° 7′ 23″	; 87° 54′ 46″	K	$8AE\frac{3}{2}$	
$2O$	= 93° 59′ 28″	; 133° 12′ 11″	; 104° 14′ 49″	*		
	= 92° 0′	; 132° 42′	; 106° 40′	A	$8P$	P
$3O$	= 79° 48′ 24″	; 126° 56′ 28″	; 125° 11′ 53″	K	$8EA\frac{1}{3}$	P
$O\frac{4}{3}, \frac{4}{3}$	= 135° 55′ 33″	; 154° 45′ 46″	; 51° 28′ 41″	K	$8EA\frac{4}{3}$	
$2O\breve{3}$	= 145° 27′ 37″	; 117° 31′ 44″	; 73° 23, 8″	*		
	= 144° 18′ 49″	; 115° 52′ 50″	; 75° 35′ 51″	A	$8DB'\frac{1}{3}$	
∞O	= 119° 34′ 48″	; 60° 25′ 12″		K	$4E$	$\breve{P}r$
	= 119° 59′ 21″	; 60° 0′ 39″		A	$4E$	$P+\infty$
$\infty O\breve{\frac{3}{2}}$	= 97° 44′ 4″	; 82° 15′ 56″		K	$4BB'\frac{3}{2}$	$\frac{3}{4}\breve{P}r+1$
$\infty O\breve{2}$	= 81° 18′ 30″	; 98° 41′ 30″		*		
	= 81° 46′ 28″	; 98° 13′ 32″		A	$4BB'2$	
$\infty O\breve{3}$	= 59° 34′ 55″	; 120° 25′ 5″		K	$4BB'3$	
	= 59° 59′ 21″	; 120° 0′ 39″		A	$4BB'3$	
$\infty O\breve{5}$	= 37° 54′ 54″	; 142° 5′ 6″		*		
	= 38° 13′ 20″	; 141° 46′ 40″		A	$4BB'5$	
$\frac{3}{2}O\breve{\infty}$	= 128° 15′ 4″	; 51° 44′ 56″		K	$4BA\frac{2}{3}$	
$2O\breve{\infty}$	= 114° 13′ 6″	; 65° 46′ 54″		K	$4BA\frac{1}{2}$	$(\breve{P}+\infty)\frac{3}{2}$
	= 112° 12′ 59″	; 67° 47′ 1″		A	$4D$	$\breve{P}r$
$3O\breve{\infty}$	= 91° 44′ 32″	; 58° 15′ 28″		K	$4BA\frac{1}{3}$	
$4O\breve{\infty}$	= 75° 25′ 9″	; 104° 34′ 51″		*		
	= 73° 19′ 17″	; 106° 40′ 43″		A	$4BA\frac{1}{2}$	$\breve{P}r+1$
$5O\breve{\infty}$	= 63° 28′ 32″	; 116° 31′ 28″		K	$4BA\frac{1}{5}$	
$6O\breve{\infty}$	= 54° 32′ 12″	; 125° 27′ 48″		K	$4BA\frac{1}{6}$	$(\breve{P}+\infty)^2$
$2O\bar{\infty}$	= 83° 59′ 44″	; 96° 0′ 16″		*		
	= 81° 22′ 4″	; 28° 37′ 56″		A	$4D'$	
$O\infty\infty$				K	$2A$	$\bar{P}r+\infty$
				A	$2A$	P—∞
$\infty O\breve{\infty}$				K	$2B$	$\breve{P}r+\infty$
				A	$2B$	$\breve{P}r+\infty$
$\infty O\bar{\infty}$				K	$2B'$	P—∞
				A	$2B'$	

An den mit * bezeichneten Stellen dieser Übersicht sind die bei dem Antimonsilber (*A*) vorkommenden Krystallformen, welche noch nicht bei dem Kupferglanz (*K*) vorkommend angetroffen worden sind, für die erwählte Grundform *O* des Kupferglanzes berechnet angegeben.

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass zunächst die Krystallformen beider Species sehr nahe übereinstimmen, um sie darnach als isomorphe, in der weiteren Bedeutung dieses Ausdruckes, annehmen zu können, dass beiden Species die einfachen Krystallformen

$$O\ ;\ \infty O\ ;\ \infty O\breve{3}\ ;\ {}_2O\breve{\infty}\ ;\ O\infty\infty\ ;\ \infty O\breve{\infty}\ ;\ \infty O\bar{\infty}$$

gemeinschaftlich eigen sind; dass der Kupferglanz das bis jetzt selten vorgekommene Antimonsilber an Mannigfaltigkeit der Formen ein wenig übertrifft, indem bei ihm noch acht andere Krystallformen nämlich:

$$\tfrac{3}{2}O\ ;\ {}_3O\ ;\ O\tfrac{4}{3}, \tfrac{4}{3}\ ;\ \infty O\breve{\tfrac{3}{2}}\ ;\ \tfrac{3}{2}O\breve{\infty}\ ;\ {}_3O\breve{\infty}\ ;\ {}_5O\breve{\infty}\ ;\ {}_6O\breve{\infty}$$

vorkommen, welche dem Antimonsilber fehlen, während bei dem Antimonsilber sechs andere Krystallformen, nämlich:

$$2O\ ;\ {}_2O\breve{3}\ ;\ \infty O\breve{2}\ ;\ \infty O\breve{5}\ ;\ {}_4O\breve{\infty}\ ;\ {}_2O\bar{\infty}$$

vorkommen, welche bei dem Kupferglanz noch nicht gefunden worden sind.

Beiden Species ist ein zweifacher unvollkommener Blätterdurchgang parallel dem vertikalen rhombischen Prisma ∞O gemeinschaftlich, das Antimonsilber aber zeigt ausserdem deutliche Spaltbarkeit parallel dem horizontalen rhombischen Dyoeder $O\infty\infty$ und parallel dem brachydiagonalen Prisma ${}_2O\breve{\infty}$.

Bei beiden Species ist häufig eine Zwillingsbildung zu bemerken, nach dem Gesetze, dass zwei Individuen bei paralleler Hauptaxe die Fläche des verticalen rhombischen Prisma ∞O als Verwachsungsfläche zeigen, nur ist bei dem Antimonsilber die Tendenz zur Zwillingsbildung grösser, was sich besonders dadurch zeigt, dass auch mehr als zwei Individuen nach demselben Gesetze verwachsen; bei dem Kupferglanze dagegen zeigt sich noch eine zweite Art der Zwillingsbildung, nämlich nach dem Gesetze, dass die Fläche der Grundform Verwachsungsfläche ist.

Bei beiden Species endlich zeigt sich auch dieselbe Streifung des horizontalen rhombischen Dyoeders $O\infty\infty$ parallel der kürzeren Diagonale und ist bei dem Antimonsilber auf den Spaltungsflächen, bei dem Kupferglanz auf den Krystallflächen bemerkbar.

Geht man nun bei der Betrachtung beider Species als isomorpher zur chemischen Beschaffenheit über, so ergibt sich hier eine interessante Thatsache, welche im Vergleich mit anderen Mineralien bemerkenswerth ist. Der Kupferglanz nämlich enthält wesentlich Kupfer und Schwefel in dem Verhältnisse, dass seine Zusammensetzung durch die Formel $Cu_2\ S$ auszudrücken ist. Ausserdem enthalten aber einzelne Abänderungen desselben neben Kupfer auch noch Silber (der sogenannte Silber-Kupferglanz, der isometrische Kupferganz nach Mohs) und zwar in mannigfach wechselnden Verhältnissen, so dass dabei ein Mischungsgewicht Silber zwei Mischungsgewichte Kupfer ersetzt und als Formel des silberhaltigen Kupferglanzes sich die Formel $(Cu_2, Ag)\ S$ ergibt. Hierüber ist nach den Analysen Stromeyer's, Sander's, Lampadius und Domeyko's kein Zweifel und G. Rose hat dies schon hinreichend dargethan. (Poggendorff's Annalen, Band XXVIII, Seite 427.) Es würde hiernach gleichfalls die Möglichkeit anzunehmen sein, dass ein Silberglanz $= Ag\ S$ aufgefunden werden könnte, welcher dieselben Formen zeigte, wie der Kupferglanz, so wie umgekehrt schon gefunden worden ist, dass durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Schwefel, so wie durch Schmelzung des Kupferglanzes das Schwefelkupfer $Cu_2\ S$ in regulären Oktaedern krystallisirt erhalten werden kann, wie dies Mitscherlich und G. Rose beobachtet haben.

Ist aber das Kupfer und Silber in der angegebenen und hinreichend bewiesenen Weise als isomorph und stellvertretend zu betrachten, so dass ein Mischungsgewicht Silber stets zwei Mischungsgewichte Kupfer vertritt, wie es auch in andern Mineralien, namentlich in den Fahlerzen häufig stattfindet, so führt der Isomorphismus des Antimonsilbers mit dem Kupferglanz, den silberhaltigen Kupferglanz mit eingeschlossen, zu der Annahme, dass zwei Mischungsgewichte Schwefel ein Mischungsgewicht Antimon vertreten können. Die Zusammensetzung des Antimonsilbers ergibt nämlich nach den davon bekannten Analysen die chemische Formel $Ag_2\ Sb$. Ersetzt aber ein Mischungsgewicht Silber zwei Mischungsgewichte

Kupfer, so müsste $Ag_2\ Sb$ mit $Cu_4\ Sb$ isomorph sein; da nun im Kupferglanze zwei Mischungsgewichte Kupfer auf ein Mischungsgewicht Schwefel kommen, so entspräche die Mischung $Cu_4\ Sb$ der Mischung $Cu_4\ S_2$ oder 2 $(Cu_2\ S)$, was auch bei der Annahme von $Cu_2\ S = Ag\ S$ aus der Formel $Ag_2\ Sb$ unmittelbar hervorgeht, indem $Ag_2\ Sb = 2\ Ag\ S$ zu setzen wäre.

Diese Folgerung, dass ein Mischungsgewicht Antimon zwei Mischungsgewichte Schwefel vertreten kann, erregt um so mehr unsere Aufmerksamkeit, weil mehrere Mineralogen geneigt gewesen sind, Antimon, Arsenik und Schwefel als isomorph anzunehmen, wonach ein Mischungsgewicht Antimon oder ein Mischungsgewicht Arsenik, ein Mischungsgewicht Schwefel vertreten könnten. Zu dieser Annahme haben die verschiedenen Minerale geführt, welche Eisen, Kobalt oder Nickel mit Schwefel, Arsenik oder Antimon in einfachen und zusammengesetzten Verhältnissen verbunden enthalten, wogegen bereits G. Rose sich (Poggendorff's Annalen, Bd. LXXVI, Seite 75) ausgesprochen und die Unhaltbarkeit dieser Annahme an den Mineralien: Speerkies, Arsenikeisen, Eisenkies, Kobaltglanz und Speiskobalt nachgewiesen hat, ohne jedoch die Möglichkeit einer Vertretung gänzlich in Abrede zu stellen, weil manche Analysen der Verbindungen von Eisen, Kokalt oder Nickel mit Schwefel, Arsenik oder Antimon derartige Schwankungen zwischen dem Gehalte an Schwefel, Arsenik oder Antimon zeigen, dass man an eine Vertretung zu denken genöthigt wird.

Die oben angeführte Folgerung aus dem Isomorphismus des Antimonsilbers mit dem Kupferglanz, wonach Schwefel und Antimon nicht in gleichen Mischungsgewichten, sondern zwei Mischungsgewichte Schwefel ein Mischungsgewicht Antimon und umgekehrt vertreten können, welche Folgerung sich bei der bereits erwiesenen Vertretung des Antimons durch Arsenik in gleichen Mischungsgewichten auch auf das Arsenik erstreken müsste, eröffnete hiernach, wie es scheint, den Weg, wie derartige Minerale zu betrachten sein dürften, in denen der schwankende Gehalt an Schwefel, Arsenik und Antimon zu keiner übereinstimmenden Formel führt, und es läge vor, den Beweis an ihnen zu führen.

Dass ein solcher Beweis nicht durch Berechnungen der vorhandenen Analysen allein geführt werden könne, versteht sich von selbst und die nachfolgende Übersicht derjenigen Species, welche sich mit

Sicherheit herausgestellt haben und als die Anhaltspunkte nachfolgender Untersuchungen dienen müssen, zeigt nur, wie in der That wenig Grund zu der Annahme vorliegt, dass Schwefel, Arsenik und Antimon einander in einfachen Verhältnissen vertreten, und wie nothwendig die Untersuchungen derjenigen Minerale sind, welche auf eine Vertretung hinweisen, eine Nothwendigkeit, welche von den Chemikern in vollem Maasse gewürdigt werden möge.

Die anzuführenden Species sind folgende:

Einfach-Antimonnickel = *Ni Sb*, Breithauptit, Haidinger.

Einfach-Arseniknickel = *Ni As*, Nickeline, Beudant; prismatischer Nickelkies, Mohs.

Einfach-Arsenikkobalt = *Co As*.

Die ersten beiden krystallisiren hexagonal, haben fast gleiche Farbe und Härte und ziemlich gleiches specifisches Gewicht. Eisen und Kobalt kommen in geringer Menge als stellvertretend vor, wie die Analysen des erstern von Andreasberg am Harz nach Stromeyer, die des zweiten von Riechelsdorf in Hessen nach Stromeier und Suckow, von Zinkwand in Ungern, von Allemont im Dauphiné und von Balen in den Pyrenäen nach Berthier, von Östra Langöe in Norwegen nach Scheerer, von Olpe in Westphalen nach Schabel und von Ayer im Haute-Valais in Frankreich nach Ebelmen zeigen. In dem Nickelin von Balen und von Allemont tritt mehr oder weniger Antimon vicarirend ein, so dass wohl beide Species als isomorphe anzunehmen sind, wenn auch die Bestimmung der Krystallformen dieses noch nicht ganz hinreichend erwiesen hat. Geringe Beimengungen der verschiedensten Art sind in beiden Species anzutreffen, ohne den Charakter derselben wesentlich zu verändern.

Diesen dürfte sich ein von Tessaert analysirtes Mineral anreihen, von Tunaberg in Schweden, welches vorherrschend *Co As* enthält, nebenbei eine geringe Menge *Fe* S_2, nahezu in dem Verhältnisse 6 *Co As* + *Fe* S_2. Betrachtet man das Schwefeleisen als beigemengt, so stellt dieses Mineral *Co As* dar, man könnte aber auch bei der Annahme einer Vertretung des Arseniks durch Schwefel in der oben angedeuteten Weise dasselbe als *(Co Fe) (As, S₂)* ansehen. Näheres darüber ist nicht bekannt.

Einfach-Schwefelnickel = *Ni S* Millerit, Haidinger.

Einfach-Schwefelkobalt = *Co S*, Syepoorite, Nicol; Graukobalterz, Hausmann.

Einfach-Schwefeleisen = *FeS*, magnetischer Pyrrhotin, Breithaupt; rhomboedrischer Eisenkies, Mohs.

Einfach-Schwefelnickeleisen = *(Ni Fe) S*, Eisennickelkies, Scheerer.

Von diesen vier Species sind die erste und dritte am bekanntesten und zeigen die meiste Übereinstimmung. Beide krystallisiren hexagonal, haben gelbe Farbe, nur die Härte und das specifische Gewicht zeigten grössere Abweichung, als man erwarten dürfte. Was die Härte betrifft, so lässt die Krystallisation des Millerits, welcher dünne nadelförmige Prismen bildet, die Angabe einer etwas geringeren Härte leicht erklärlich finden, ohne dass man dieselbe geringer anzunehmen hat, der Unterschied aber des specifischen Gewichts war um so auffallender, da der Millerit den Pyrrhotin um ein Ganzes übertreffen sollte. Ich unterwarf daher beide einer wiederholten Prüfung und fand das specifische Gewicht des Millerits von Joachimsthal in Böhmen = 4,601, das des Pyrrhotins von Kongsberg in Norwegen = 4,584.

Zur Bestimmung des Pyrrhotins wählte ich den von genanntem Fundorte darum, weil die blättrigen, körnigen und dichten Abänderungen des Pyrrhotins von den verschiedensten Fundorten keine ganz genaue Bestimmung des specifischen Gewichts erwarten liessen, indem sie so innig mit andern Kiesen, mit Bleiglanz, Zinkblende, Glimmer, Quarz, Dichroit und anderen Mineralien verwachsen vorkommen, dass, wenn man selbst ein möglichst reines Stück ausgewählt hätte, man dennoch nicht gewiss gewesen wäre, ob man durchaus reines Material gehabt hätte, da die beigemengten Minerale bis zur innigsten Verschmelzung damit verwachsen sind, was namentlich die geschwefelten betrifft.

Der kleine Krystall, welchen ich zur Bestimmung des specifischen Gewichts wählte, war von dem schönen Vorkommen des Pyrrhotins vom genannten Fundorte mit gediegen Silber, Fluss und Calcit; die Pyrrhotinkrystalle sitzen auf beiden auf, zumeist auf dem Silber und bilden die Combination des hexagonalen Dyoeder mit dem hexagonalen Prisma $D\ \infty\infty\ .\ \infty\ D$, $(P - \infty\ ,\ P + \infty$ Mohs) worin das Dyoeder vorherrscht, die Tafeln aber noch von einiger Dicke sind, oder (wie der gewogene Krystall) dieselbe Combinationen

mit einem Dihexaeder derselben Reihe. Der Krystall war ganz frei von Silber in Fluss eingewachsen und veranlasste wegen seiner glänzenden Flächen eine Bestimmung vermittelst des Reflexionsgoniometers. Die Messung ergab die Neigung der Dihexaederflächen zum Dyoeder = 116° 30′, zu dem hexagonalen Prisma = 153° 19′ mithin ist der Seitenkantenwinkel des Dihexaeders = 126° 38′ und der daraus berechnete Winkel der Endkanten = 126° 56′. Die Dihexaeder- und Prismenflächen waren zart horizontal gestreift.

Es ist als sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass diese beiden Species isomorph sind, wenn auch bei dem Millerit die endlichen Gestalten noch nicht bestimmt sind, wegen der Zartheit der unvollkommenen an den Enden ausgebildeten nadel- und haarförmigen Kryställchen, welche hexagonale Prismen oder auch die Combination zweier hexagonaler Prismen, des der Haupt- und Nebenreihe darstellen, wie ich an Kryställchen des Millerits von Joachimsthal in Böhmen schon früher gefunden habe. (Mineralogische Untersuchungen Hft. I, Seite 40.)

Der Millerit enthält nach den übereinstimmenden Analysen Arfvedson's Rammelsberg's und Schnabel's Nickel und Schwefel, entsprechend der Formel NiS und in dem von Kamsdorf in Thüringen wurde von Rammelsberg ein Wenig Eisen als stellvertretend gefunden. Über die Zusammensetzung des Pyrrhotins ist man bis jetzt noch nicht einig geworden, und ich bin der Ansicht Hausmann's gefolgt, nach welcher der Pyrrhotin wesentlich eine Verbindung des Eisens und Schwefels entsprechend der Formel FeS darstellt und durch Beimengungen von Zweifach-Schwefeleisen abweichende Resultate in den Analysen ergeben hat. Die Berechnung der vorhandenen Analysen ergibt daher keine Übereinstimmung; fast ganz entspricht obiger Formel die Analyse des Pyrrhotins aus Cornwall nach Hatchett, welche das Verhältniss der Mischungsgewichte = 1 : 1,0059 für Eisen und Schwefel ergibt, die anderen Analysen weichen davon ab, indem dieses Verhältniss in dem Pyrrhotin von

Klefva in Schweden nach Berzelius Analyse = 1 : 1,0926
Bodenmais in Baiern nach H. Rose's Analyse = 1 : 1,1214
Congonhas in Brasilien nach Plattner's Analyse = 1 : 1,1392
Fahlun in Schweden nach Plattner's Analyse = 1 : 1,1786
Treseburg am Harz nach Stromeyer's Analyse = 1 : 1,2015

Modum in Norwegen nach Scheerer's Analyse = 1 : 1,2036

Barèges in Frankreich nach Stromeyer's Analyse = 1 : 1,3555

ist. Dass man unter solchen Umständen mehrere Formeln aufstellen könne, versteht sich von selbst, keineswegs aber würde es annehmbar sein, verschiedene Species aus den Resultaten der Analysen zu entnehmen, wie deren drei von Graf Schaffgotsch aufgestellt worden sind. Will man jedoch eine Formel wählen, so ist die von Hausmann gewählte darum die wahrscheinlichste, weil wir in den meisten Fällen den Pyrrhotin mit Zweifach-Schwefeleisen verwachsen sehen und darum unter den Analysen diejenige als die der wahren Zusammensetzung am nächsten kommende anzusehen haben, welche den geringsten Schwefel- und den grössten Eisengehalt ergibt, indem dann die geringste Beimengung von Zweifach-Schwefeleisen zu vermuthen ist.

Wir sehen auch aus obiger Anordnung der Verhältnisse, wie wechselnd die Mengen sind, und können mit Sicherheit annehmen, dass selbst Pyrrhotine von demselben Fundorte nicht vollkommen gleiche Resultate geben werden. Die Beimengung selbst aber ist an den Exemplaren mehr oder weniger deutlicher erkennbar und kann so innig sein, dass sie sogar dem bewaffneten Auge entgeht, ohne dabei die krystallinischen Verhältnisse des Minerals zu stören.

Gehalt an Nickel wurde auch gefunden, wie in dem von Modum in Schweden von Scheerer (bis zu 8 Procent) und in dem von Klefva in Smaland von Berzelius.

Was den Eisennickelkies Scheerer's betrifft, so würde derselbe ein ferneres Beispiel der Vertretung beider Metalle sein, worin etwa der dritte Theil des Eisens durch Nickel vertreten ist, wesshalb Scheerer die Formel $2\,Fe\,S + Ni\,S$ aufgestellt hat, und derselbe ein verbindendes Glied beider Species darstellen, wenn nicht die Angabe von Blätterdurchgängen anscheinend parallel den Flächen des regulären Oktaeders dagegen spräche, ihn mit Pyrrhotin und Millerit zusammenzustellen. Erwiese er sich in der That als dem regulären System angehörig, so wäre dieser Fall um so bemerkenswerther, weil dadurch ein Dimorphismus der Substanzen $Fe\,S$, $Ni\,S$ und $(Fe, Ni)S$ vorläge.

Das Graukobalterz Hausmann's, welches derb zu Syepoor bei Rajpootanah in Hindostan vorgekommen ist und nach der Analyse Middletown's der Formel $Co\,S$ entspricht, ist in seinen übrigen

Eigenschaften zu wenig bestimmt und bekannt, um es den obigen Species gleichzustellen.

An diese Gruppe geschwefelter Metalle reihen sich das

Einfach-Schwefelmangan = $Mn\,S$ Alabandin, del Rio; hexaedrische Glanzblende, Mohs.

Einfach-Schwefelzink = $Zn\,S$, Blende; dodekaedrische Granatblende, Mohs.

Einfach-Schwefelkadmium = $Cd\,S$, Greenockite, Brooke.

Dieselben gehören zwar nicht in die Ordnung der Kiese, lassen sich jedoch mit obigen Mineralien vergleichend zusammenstellen, so wie das noch zweifelhafte

Einfach-Arsenikmangan = $Mn\,As$, Kaneit, Haidinger.

Die ersteren beiden krystallisiren regulär und die Blende zeigt eine theilweise Vertretung des Zinks durch Eisen und Kadmium; der Greenockit dagegen krystallisirt hexagonal ähnlich dem Pyrrhotin.

Das Anderthalb-Arsenikeisen = $Fe_2\,As_3$, Lölingit, Haidinger; axotomer Arsenikkies, Mohs,

steht bis jetzt vereinzelt da und lässt keine Vergleichung zu. Die Analyse des von Schladming in Steiermark nach E. Hoffmann hat aber auch gezeigt, dass Nickel und Kobalt als vikarirend eintreten können. Das von Reichenstein inSchlesien hat etwas Misspickel, welcher daselbst häufig vorkommt, beigemengt, das von Schladming die dem Misspickel entsprechende Nickelverbindung und das von Carriso in Chile etwas Zweifach-Schwefeleisen, wie aus den Analysen Karsten's, Meyer's Hoffmann's und Domeyko's hervorgeht.

Mehr Species zeigen sich dagegen unter den Verbindungen des Doppelt-Arseniks und Doppelt-Schwefels. Hierher gehören das

Zweifach-Arseniknickel = $Ni\,As_2$, Chloanthit, Breithaupt; Rammelsbergit, Haidinger.

Zweifach: Arseniknickel = $Ni\,As_2$, Weissnickelkies, Breithaupt.

Zweifach-Arsenikkobalt = $Co\,As_2$, Smaltine, Beudant, oktaedrischer Kobaltkies, Mohs.

Zweifach-Arsenikkobalt = $Co\,As_2$, Safflorit, Breithaupt.

Zweifach-Arsenikeisen = $Fe\,As_2$, Sätersbergit.

Unter diesen sind der Chloanthit und Smaltin am bekanntesten und zeigen die meiste Übereinstimmung. Sie haben gleiche, in das reguläre System gehörige Krystallformen, gleiche Farbe, Härte und specifisches Gewicht. In beiden tritt das Eisen vikarirend ein, so wie Kobalt in dem Chloanthit, Nickel in dem Smaltine, wie dies aus den von Booth, Sartorius, Rammelsberg, Stromeyer, Varrentrapp und v. Kobell ausgeführten Analysen hervorgeht, so dass wir dieselben als zwei isomorphe Species zusammenstellen können.

Eine eigenthümliche Dimorphie dieser Verbindungen $Ni\,As_2$ und $Co\,As_2$ ist von Breithaupt beobachtet worden, wesshalb er die beiden Species Weissnickelkies und Safflorit aufgestellt hat, welche sich von andern bekannten Beispielen des Dimorphismus noch dadurch unterscheiden, dass die letztgenannten rhombisch krystallisirenden Species ein höheres specifisches Gewicht haben als die regulär krystallisirenden Species Chloanthit und Smaltin, da sonst immer der umgekehrte Fall beobachtet worden ist.

In wie weit das von Scheerer untersuchte Zweifach-Arsenikeisen vom Sätersberge bei Fossum im Kirchspiele Modum in Norwegen, für welches der Name Sätersbergit als der geeignetste erscheint, mit obigen zusammengehörig zu betrachten ist, lässt sich noch nicht ganz genau entscheiden, jedenfalls aber gehört es in die Reihe des Weissnickelkieses und Safflorits, wie die rhombischen Krystallformen und das höhere specifische Gewicht andeuten.

Zweifach-Schwefeleisen = $Fe\,S_2$, Pyrit; hexaedrischer Eisenkies, Mohs.

Zweifach-Schwefeleisen = $Fe\,S_2$, Markasit; prismatischer Eisenkies, Mohs.

Diese beiden Species sind hinlänglich bekannt, und es bleibt nur zu bemerken, dass sie im Gegensatz zu den zuletzt angeführten zeigen, wie Schwefel nicht als das Arsenik und Antimon in gleichen Verhältnissen vertretend angesehen werden können, da bei ihnen nicht die rhombisch krystallisirende Species ein höheres specifisches Gewicht hat, was bei einer Analogie mit jenen erwartet werden müsste. Der Unterschied beider ist gering, aber das des regulär krystallisirenden Pyrits entschieden höher als das des rhombisch krystallisirenden Markasits.

An sie reiht sich das

Zweifach-Schwefelmangan = $Mn\,S_2$, Hauerit, Haidinger;

welches zwar, wie die oben angeführten Species Alabandin, Blende und Greenockit zu der Ordnung der Blenden gehört, die Krystallisation aber dem Pyrit entsprechend zeigt. In ihm tritt auch etwas Eisen als das Mangan ersetzend ein.

Als ein isolirt stehendes Glied erweist sich das

Dreifach-Arsenikkobalt = $Co\,As_3$, Skutterudit, Haidinger.

Dasselbe zeigt nach den Analysen Scheerer's und Wöhler's neben dem Kobalt einen geringen Gehalt an Eisen. Ob mit ihm das von Kersten analysirte sogenannte Wismuthkobalterz von Schneeberg in Sachsen zu vereinigen sei, ist noch zweifelhaft, wenn auch wahrscheinlich, da es nach Abzug der Wismuth, Kupfer, Mangan und Schwefel enthaltenden Beimengungen obiger Formel am nächsten kommt. Eisen und Nickel vertreten einen Theil des Kobalts.

Gehen wir zu den zusammengesetzteren Verbindungen über, so finden wir die nach Hisinger's und Wernekink's Analysen aus

Einfach-Schwefelkobalt mit Anderthalb-Schwefelkobalt = $Co\,S + Co_2\,S_3$

bestehende Species, den Linnéit, Haidinger; isometrischen Kobaltkies, Mohs.

Dieselbe enthält nach den erwähnten Analysen auch etwas Eisen. Nach den neuesten Untersuchungen über dieses Mineral von Müsen, ausgeführt von Schnabel und Ebbinghaus (Liebig's und Kopp's Jahresbericht etc. 1849, Seite 723) besteht dasselbe wesentlich vorherrschend aus

Einfach-Schwefelnickel und Anderthalb-Schwefel-Nickel = $Ni\,S + Ni_2\,S_3$,

worin eine mehr oder minder grosse Menge Kobalt und wenig Eisen als vikarirend eintritt, so dass es scheint, als fänden sich die beiderseitigen Verbindungen als isomorphe unter gleichen Verhältnissen.

In grösserer Mannigfaltigkeit treten dagegen die Verbindungen auf, welche Schwefel und Arsenik oder Antimon enthalten, unter denen aber einzelne noch nicht gehörig ermittelt sind. Mit Sicherheit lassen sich zunächst fünf Species aufstellen, nämlich:

Zweifach-Antimonnickel mit Zweifach-Schwefelnickel = $NiSb_2 + NiS_2$, Antimonnickelkies; Ullmannit, Haidinger; eutomer Kobaltkies, Mohs.

Zweifach-Arseniknickel mit Zweifach-Schwefelnickel = $NiAs_2 + NiS_2$, Arseniknickelkies; Gersdorffit; Löwe, eutomer Kobaltkies, Mohs.

Zweifach-Arsenikkobalt mit Zweifach-Schwefelkobalt = $CoAs_2 + CoS_2$, Arsenikkobaltkies; Cobaltine, Beudant; hexaedrischer Kobaltkies, Mohs. — Dasselbe als Glaukodot, Breithaupt. —

Zweifach-Arsenikeisen mit Zweifach-Schwefeleisen = $FeAs_2 + FeS_2$, Arsenikeisenkies; Mispickel; prismatischer Arsenikkies, Mohs.

Die ersten drei krystallisiren regulär, haben ähnliche Farbe, ziemlich gleiches specifisches Gewicht und gleiche Härte, die letzteren krystallisiren rhombisch und haben in den übrigen Eigenschaften grosse Ähnlichkeit mit den vorangehenden. Im Allgemeinen zeigt diese Gruppe Iso- und Dimorphismus, für welchen alle nöthigen Belege bis jetzt noch nicht gefunden worden sind, und betreffs des Verhältnisses zwischen Schwefel, Antimon und Arsenik ist hervorzuheben, dass diese Verbindungen der zweiten Ordnung zugehören, das Verhältniss also des Schwefels einerseits und des Antimons oder Arseniks andererseits ein festes zu sein scheint.

Geht man näher auf die vorhandenen Analysen ein, so zeigen sich auffallende Abweichungen, welche nicht wohl allein, wie man es am häufigsten annimmt, durch Beimengungen zu erklären sein dürften, sondern welche bestimmt darauf hinweisen, dass entweder eine andere Art der Vertretung als die gewöhnliche stattfindet oder dass bestimmt unterschiedene Species unter gemeinsamem Namen vereinigt worden sind.

Im Bereich der ersten Species, dem Ullmannit-Haidinger's ergeben die Analysen des Ullmannits von Landskrone bei Willisdorf am Westerwalde nach H. Rose und die von Harzgerode am Harz nach Rammelsberg am nächsten die angegebene Formel, wenn man die verhältnissmässig geringe Differenz durch Beimengung von Schwefelnickel erklärt. Weniger entsprechend sind die Resultate

Klaproth's und Ullmann's, indem beider Analysen zu wenig Nickel ergeben haben, so dass man eine anderartige Beimengung als vorhin annehmen müsste. Da jedoch der Unterschied nicht zu bedeutend ist, so wird man sich gerne zu dieser Erklärung bereit finden oder die Ursache in einem äusseren Umstande suchen.

Ungleich grössere Schwierigkeiten bieten sich der Deutung der Analysen bei der zweiten Species dar, obgleich wir von den in dieses Bereich zu ziehenden Mineralien eine bedeutend grössere Anzahl Analysen besitzen, weil die vorgekommenen Unterschiede wichtig genug erschienen, die Untersuchungen fortzusetzen. Unter allen entsprechen der aufgestellten Formel am besten das Mineral von Loos in Schweden nach Berzelius, das von Müsen im Siegenschen nach Schnabel, das von Brackendorf in Ungern nach Löwe, das von Harzgerode am Harz nach Rammelsberg, etwas weniger das von Lobenstein in Reuss nach demselben. An diese dürften sich dann noch diejenigen anreihen, bei denen eine mehr oder minder grosse Menge Zweifach-Arseniknickel als Beimengung in Abzug gebracht werden muss, wie das von Ölsnitz nach Ludwig, das von Schladming in Steiermark nach Löwe, das von Tann am Harz nach F. Hoffmann und der sogenannte Wodankies von Topschau in Ungern nach Stromeyer. Bei allen tritt mehr oder weniger Eisen und Kobalt als vikarirend ein.

Auszuschliessen sind für jetzt der sogenannte Amoibit von Lichtenberg bei Steben, welcher nach v. Kobell's Analyse der Formel $3Ni_2\ As_3 + 2Ni_2\ S_3$ entspricht und das Mineral von Schladming in Steiermark, welches Pless analysirt hat und welches der Formel $2Ni\ As + Ni\ S_2$ oder, wenn man den wechselnden Kobalt- und Eisengehalt mit ausdrückt, der Formel $2\ (Ni, Co, Fe)\ As + (Ni, Co, Fe)\ S_2$ entspricht.

Die dritte Species, Beudant's Kobaltine zeigt dagegen wiederum eine geringere Abweichung in dem chemischen Ausdrucke, indem dieselbe allen bekannten Analysen gemäss der Formel $Co\ As_2 + Co\ S_2$ entspricht. Eisen findet sich in abwechselnden Mengen als stellvertretend und die vorkommenden Differenzen erledigen sich leicht durch Abzug von wenig beigemengtem Schwefeleisen. Hier ist auch die von Breithaupt aufgestellte Species Glaukodot anzufügen, welche als ein Beispiel des Iso-Dimorphismus bemerkenswerth ist, indem der Glaukodot rhombisch, analog dem Misspickel,

krystallisirt und dadurch das verbindende Glied bildet. Nach Breithaupt gehört auch das von Patera und von A. v. Hubert analysirte Mineral von Orawitza im Banat hierher, welches nur weniger Eisen als der chilenische enthält und durch seine strahligen Massen auf das rhombische Krystallsystem hinweist.

Die letzte der angeführten Species endlich, der Misspickel entspricht nach fast allen Analysen der Formel $Fe\ As_2 + Fe\ S_2$ und enthält bisweilen etwas Kobalt anstatt der entsprechenden Menge Eisens. Ob von ihm der sogenannte Plinian, welchen Breithaupt wegen der hemiedrisch scheinenden Krystallisation als eigene Species trennte, in der That zu trennen sei, muss noch beanstandet werden, weil G. Rose die Krystalle als unregelmässige verzogene des Misspickels erklärt hat. (Poggendorff's Annalen, Band LXXVI, Seite 84.)

Auszuschliessen wären das sogenannte Weisserz Werner's von Andreasberg am Harz, welches nach Jordan's Analyse annähernd die Formel $3Fe_2\ As_3 + Fe_2\ S_3$ erfordert, und der sogenannte Danait von Franconia in Nordamerika, welcher von Hayes untersucht worden ist und nach desselben Analyse die Formel $Fe_2\ As_3 + Fe_2\ S_3$ erfordert. Das Eisen wird darin in geringem Maasse durch Kobalt vertreten.

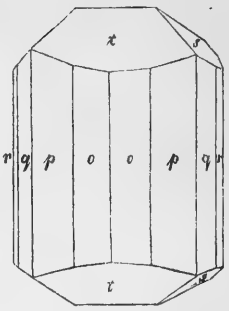
Über die Krystallisation des Danaits.

Da ich bei Gelegenheit der vorangehenden Arbeit die betreffenden Minerale in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes durchsah, war es mir sehr lieb, ein Exemplar des zum Misspickel gerechneten Minerales von Franconia in New-Hampshire in Nordamerika zu finden, welches von Hayes untersucht und als eigene Species mit dem Namen Danaite belegt worden war. Die deutlichen Krystalle desselben, eingewachsen in feinkörnigem Gneiss in Begleitung von Kupferkies, haben im Aussehen grosse Ähnlichkeit mit Misspickel und eigneten sich sehr gut zur Messung.

Sie bilden Combinationen mehrerer verticalen rhombischen Prismen, eines horizontalen makrodiagonalen und brachydiagonalen Prsima und zweier rhombischer Oktaeder. Ein deutlicher Krystall, an welchem ich die Messungen anstellen konnte, zeigte, wie

Figur 1 angibt, vier verticale rhombische Prismen, *o*, *p*, *q* und *r*, welche, dem Resultate der Messungen, gemäss die Zeichen $\infty O\bar{3}$, ∞O, $\infty O\breve{2}$ und $\infty O\breve{3}$ erhalten. Die Flächen des mit ∞O bezeichneten Prisma, die Flächen *p*, waren die vorherrschenden und glänzendsten, die Flächen *q* und *r* der Prismen $\infty O\breve{2}$ und $\infty O\breve{3}$ glänzten auch stark, waren aber schmäler, und die Flächen *o* des Prismas $\infty O\bar{3}$ waren matt, wie mit einem grauen Überzuge bekleidet, nach dessen theilweiser Entfernung dieselben etwas glänzend wurden. Die Prismen werden durch ein makrodiagonales Prisma *t* und ein brachydiagonales *s* begrenzt, welche als $O\bar{\infty}$ und $O\breve{\infty}$ zu bezeichnen sind.

Fig. 1.



Das specifische Gewicht des Krystalles wurde = 6,269 gefunden.

Das durchschnittliche Resultat der mehrfach wiederholten und wenig abweichenden Messungen, ergab nachfolgende Werthe:

∞O, scharfe Kante = 80° 6′, mithin die stumpfe Kante = 99° 54′.

Hieraus folgt das Verhältniss der längeren zur kürzeren Nebenaxe

$$b : c = 11{,}8964 : 10{,}0000.$$

$\infty O\breve{2}$, stumpfe Kante = 118° 16′
Combinationskanten mit ∞O, $p : q = 160° 53′$ } gemessen.
Combinationskante mit $\infty O\bar{3}$, $q : r = 170° 57′$ }

Stumpfe Kante = 118° 30′ 35″ }
scharfe Kante = 61° 29′ 25″ } berechnet.

$\infty O\breve{3}$ stumpfe Kante = 136° 49′ gemessen.

stumpfe Kante = 136° 44′ 19″ }
scharfe Kante = 43° 15′ 41″ } berechnet.

$\infty O\bar{3}$ stumpfe Kante = 148° 28′
Combinationskante mit ∞O, $o : p = 155° 43′$ } gemessen.

Stumpfe Kante = 148° 41′ 41″ }
scharfe Kante = 31° 18′ 19″ } berechnet.

$O\bar{\infty}$ Endzuschärfungskante = 112° 33′ gemessen.

Hieraus folgt das Axenverhältniss der Hauptaxe zur kürzeren Nebenaxe

$$a : c = 6{,}67548 : 10{,}00000$$

$O\breve{\infty}$ Endzuschärfungskante = 121° 20′ gemessen.
= 121° 24′ 13″ berechnet.

Die beiden vorkommenden rhombischen Oktaeder konnte ich nicht bestimmen, weil an dem zur Messung dienenden Krystalle nur Spuren der Flächen vorhanden waren, verglichen mit anderen Krystallen aber lassen sie sich aus der Lage der Flächen bestimmen. Das eine derselben stumpft die Combinationskanten zwischen $O\breve{\infty}$ und $O\infty$ ab und ist mithin dasjenige, dessen Zeichen $O\,2,\,2$ sich ergibt. Seine Kantenwinkel würden nach der Berechnung sein:

Endkanten = 144° 22′ 8″ und 150° 11′ 40″
Seitenkanten = 47° 7′ 2″

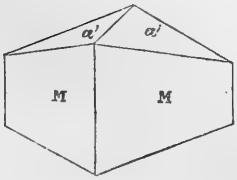
Das zweite liegt so, dass seine stumpfen Endkanten durch die Flächen $O\breve{\infty}$ gerade abgestumpft werden und ist wahrscheinlich das mit O zu bezeichnende. Seine Kantenwinkel würden nach der Berechnung sein:

Endkanten = 119° 35′ 15″ und 129° 57′ 48″
Seitenkanten = 82° 10′ 50″

Die Flächen *t* sind oft parallel den Combinationskanten mit *s* und parallel den Combinationskanten mit O gestreift, dessgleichen die Flächen *s* parallel den Combinationskanten mit *t*.

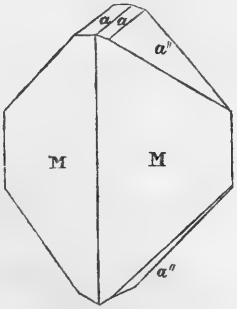
Da ich nicht genau wusste, ob die Krystallformen des Danaits bestimmt worden seien, schlug ich desshalb nach beendeter Arbeit in Dana's ***System of Mineralogy 1850*** nach und fand Seite 428 den Danait unter der Species Misspickel aufgeführt mit einigen Winkelangaben Teschemachers von den betreffenden Formen. Dana nämlich gibt als Krystallformen des Misspickels die drei beifolgenden Fig. 2, 3 und 4 an, von denen Fig. 2, Misspickel von Franconia in New-Hampshire, Fig. 3, Misspickel von ebendaher und von Kenth

Fig. 2.



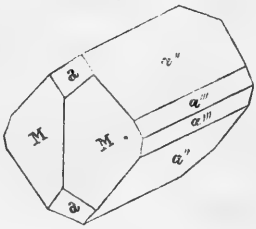
Franconia N. H.

Fig. 3.



Franconia N. H.
Kenth N. Y.

Fig. 4.



Danaite.

in New-York, und Fig. 4, den Danait in veränderter Stellung darstellt. Er gibt dabei an, dass die Neigung von

$M : M = 111^{\circ}\,53'$
$a' : a' = 145^{\circ}\,26'$
$a'' : a'' = 99^{\circ}\,52'$ (über a''' gemessen)
$a'' : a'' = 80^{\circ}\,8'$ (in der Endzuschärfungskante)

sei, dass nach Teschemacher ein Krystall der kobalthaltigen Abänderung, des Danaits (welchen Teschemacher nach der Ausbildung der Flächen so wie ich gestellt hatte, Dana aber (Fig. 4) analog dem Misspickel stellte), die Neigung von

$M : M = 112^{\circ}$
$a : a = 121^{\circ}\,30'$
$a'' : a'' = 100^{\circ}\,15'$

ergeben hätte, dieser also in veränderter Stellung mit den Gestalten des Misspickels übereinstimme.

Dies ist vollkommen richtig und man müsste demnach den oben beschriebenen Krystall eben so stellen, wonach er in der Richtung der kürzeren Nebenaxe abnorm verlängert anzunehmen ist. Die oben angenommene Hauptaxe wird dann zur kürzeren Nebenaxe, die längere Nebenaxe wird zur Hauptaxe und die kürzere Nebenaxe wird zur längeren Nebenaxe. Das Axenverhältniss ist dann

$a : b : c = 11{,}8964 : 10{,}0000 : 6{,}67548$
$= 1{,}78214 : 1{,}49802 : 1{,}00000$

wesshalb die Flächen

p	o	q	r	t	s	die Zeichen
$O\breve{\infty}$	$_3O\breve{\infty}$	$O_2\infty$	$O_3\infty$	∞O	$O\bar{\infty}$	

erhalten. Das Oktaeder O bleibt Grundform, nur wechseln die Kanten, indem die Endkanten $= 119^{\circ}\,35'\,15''$ und $82^{\circ}\,10'\,50''$
die Seitenkanten $= 129^{\circ}\,57'\,48''$
werden, und das stumpfere Oktaeder $O_{2,2}$ erhält das Zeichen $_2O\bar{2}$.
Seine Endkanten sind dann $= 144^{\circ}\,22'\,8''$ und $47^{\circ}\,7'\,2''$
die Seitenkanten $= 150^{\circ}\,11'\,40''$.

Es bliebe diesen Messungen zufolge kein Zweifel übrig, dass die unregelmässig ausgedehnten Krystalle des Danaits mit denen des Misspickels übereinstimmen, wie andersartige Verkürzungen und Verlängerungen bei ihm sonst noch angetroffen werden und dass der Danait wirklich nur eine Abänderung des Misspickels sei.

Auffallend aber bleibt dabei noch immer die chemische Beschaffenheit, nach welcher das bezügliche Mineral kein Misspikel sein kann. Beimengungen sind in der That nichts Seltenes und ihre Annahme ist sehr oft der bequemste Weg, dergleichen Zweifel zu beschwichtigen. Wenn man jedoch die schön ausgebildeten Krystalle des Danaits im Gneiss nur von Kupferkies begleitet sieht, so scheint die Annahme von Beimengungen eine willkürliche. Hayes[1]) nämlich fand darin (Sillim. J. 1833. XXIV, 586)

Eisen.....	32,94	1,1764	1,3951
Kobalt....	6,45	0,2187	
Arsenik ...	41,44	0,1051	
Schwefel..	17,84	1,1150	
Beimengung	1,01		
	99,68		

Die Division mit den Mischungsgewichtzahlen ergibt die in Klammern gestellten Quotienten, woraus

Fe, Co	: *As*	: *S*	gleich
1,2624	: 1	: 1,0089	oder
2,5248	: 2	: 2,0178	oder
3,7872	: 3	: 3,0267	

hervorgeht, Verhältnisse, aus denen man jederzeit eher die Formel $(Fe, Co)_2 As_3 + (Fe, Co)_2 S_3$ als $(Fe, Co) As_2 + (Fe, Co) S_2$ entnimmt. In wie weit daher die von Hayes gelieferte Analyse als richtig anzunehmen sei, möchte unbedingt eine erneuerte Untersuchung nachweisen, da die Gestalten und die übrigen Verhältnisse eine Vereinigung mit dem Misspikel ausser allen Zweifel setzen.

Oktaedrischer Antimon-Baryt.

Vor zwei Jahren begann ich eine Untersuchung der in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets befindlichen Exemplare der Arsenikblüthe (der oktaedrischen Arseniksäure, Mohs), wurde aber von der Beendigung derselben durch meine Übersiedelung nach Pressburg abgehalten. Dieselbe setzte ich daher jetzt fort und fand dabei in regulären Oktaedern krystalli-

[1]) Die schön ausgebildeten Krystalle lieferten das Material zur chemischen Untersuchung und das specifische Gewicht fand Hayes = 6,214.

sirtes Antimonoxyd, welches der Mohs'schen systematischen Nomenklatur entsprechend den Namen: oktaedrischer Antimon-Baryt erhalten müsste.

Die Charakteristik desselben ist folgende: Er krystallisirt regulär; beobachtet wurde bis jetzt nur das reguläre Oktaeder O. Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen, der Blätterdurchgang vierfach, parallel den Flächen des regulären Oktaeders. Der Bruch ist nicht wahrnehmbar.

Er ist wasserhell, vollkommen durchsichtig, stark glasartig glänzend auf den Krystallflächen, in den Perlmutterglanz hinneigend auf den Spaltungsflächen. Fast Gypshärte; Strich schneeweiss. Wenig spröde.

Für sich vor dem Löthrohre auf Kohle leicht schmelzbar, verdampft er und beschlägt die Kohle mit weissem Antimonoxyd, wenn man ihn in die Oxydationsflamme hält; in der Reductionsflamme gibt er Antimon. Mit Soda wird er gleichfalls zu Antimon reducirt.

In Wasser unlöslich; in Salzsäure auflöslich.

Er findet sich in einzelnen und zu Gruppen vereinten vollkommen ausgebildeten glatten und glänzenden Krystallen, deren Gestalt vermittelst des Reflexionsgoniometers bestimmt wurde, auf schwarzem Grauwackenschiefer, begleitet von Rothspiessglanzerz und Weissspiessglanzerz. Das letztere war aber nur auf der andern Seite des Stückes in sternförmigen und büschligen Gruppen nadelförmiger, demantglänzender und gelblichweisser Krystalloide aufgewachsen.

Fundort: Perneck bei Bösing (oder Malaczka, welches weiter entfernt liegt) in Ungern.

Als bereits diese Arbeit vollendet dem Drucke vorlag, wurde ich in Kenntniss gesetzt von der Abhandlung H. de Sénarmont's über das Vorkommen des natürlichen Antimonoxydes in Gestalt regulärer Oktaeder bei Sensa oder Serka in der Nähe der Quellen des Aïn-el-Bebbouchin der Provinz Constantine. (Annales de Chimie et de Physique III, Série XXXI, 504) wodurch sich meine Angaben bezüglich der Eigenschaften des oktaedrischen Antimon-Baryts von Pernek vollkommen bestätigt fanden. Das von Sensa bildet ausserdem zuckerähnliche körnige Massen, deren Höhlungen mit Krystallen besetzt sind. Gestalt und Spaltbarkeit ist dieselbe. Das specifische Gewicht wurde = 5,22—5,30 gefunden und der Bruch uneben, oft blättrig. Im Übrigen stimmt es mit dem von Perneck vollkommen überein.

Hierdurch ist die Isodimorphie der beiden Substanzen, der arsenigen Säure und des Antimonoxydes, $As_2 O_3$ und $Sb_2 O_3$ vollständig erwiesen, indem nämlich beide regulär und rhombisch krystallisiren. Sénarmont gibt nämlich am angeführten Orte an, dass bereits Mitscherlich an fasrigen Krystallen der arsenigen Säure, welche durch Röstung kobalthaltiger Minerale sich gebildet hatten, Formen übereinstimmend mit denen des prismatischen Antimon-Barytes gefunden habe, eine Übereinstimmung, die ich auch an den fasrigen Krystallen der Arsenikblüthe von Geyer in Sachsen vermuthet hatte, indem ich vermittelst des Reflexionsgoniometers fand, dass dieselben rhombische Prismen mit den Flächen der beiden verticalen Dyoeder darstellen, ohne dass ich die Winkel des rhombischen Prisma genau ausmitteln konnte, weil die Krystalle zu geringen Glanz besassen.

Dessgleichen fand auch Sénarmont, was ich bei Gelegenheit der Untersuchung obigen Antimonoxydes durch Erhitzen des Weissspiessglanzerzes in verschlossener Glasröhre beobachtete, dass die reichlichen Dämpfe sich in zweierlei Gestalten an das Glas ansetzen, nämlich in weissen langen Nadeln, welche die Gestalt des Weissspiessglanzerzes zeigen und in starkglänzenden Körnern, welche unter der Loupe betrachtet, die Gestalt regulärer Oktaeder zeigen. Die ersteren konnte ich durch Messung mit dem Goniometer als übereinstimmend feststellen.

Durch das Zusammenvorkommen des Grauspiessglanzerzes $= Sb_2 S_3$ mit Rothspiessglanzerz $= Sb_2 (S, O)_3$, mit Weissspiessglanzerz (prismatischen Antimon-Baryt, Mohs) und oktaedrischem Antimon-Baryt $= Sb_2 S_3$ wurde ich auf den Gedanken gebracht, dass alle vier Minerale in einem gewissen genetischen Zusammenhange stehen möchten und dass das Grauspiessglanzerz zur Bildung der anderen Veranlassung gegeben habe. Da die meisten der Exemplare, an denen man die verschiedenen Species zusammen antrifft, durch ihr Aussehen darauf hindeuten, dass Wärme bei ihrer Bildung thätig gewesen sein könnte, so schloss ich daraus, dass das Anderthalb-Schwefel-Antimon durch Erhitzung einen Theil des Schwefels oder nach und nach den ganzen Schwefelgehalt verloren habe, dass das Antimon sich in der Folge mit Sauerstoff verbunden und somit prismatischer oder durch besondere Umstände oktaedrischer Antimon-Baryt sich gebildet haben könne.

Versuche im Kleinen können freilich seltener das zeigen, was wir an den Mineralien im Grossen sehen, sie werden auch nicht angestellt, um die Beweise für die Vorgänge im Grossen zu führen, sondern sie sollen nur dazu dienen, auf Erscheinungen dieser Art hinzudeuten und zu ihrer Erklärung beizutragen. Ich erhitzte desshalb Grauspiessglanzerz in einer verschlossenen Glasröhre bis über den Schmelzpunkt desselben und setzte die Erhitzung längere Zeit fort. Es entwickelten sich anfangs weisse Dämpfe von Antimonoxyd neben den Schwefeldämpfen und setzten sich an der Wandung der Glasröhre an; sie hörten aber endlich auf, da der nöthige Sauerstoff zur ferneren Bildung von Antimonoxyd fehlte. An einzelnen Stellen in der Nähe des geschmolzenen Grauspiessglanzerzes zeigten sich braune und rothe Flecken, welche vielleicht für gebildetes Rothspiessglanzerz angesehen werden können. Unter der Loupe zeigte sich der Absatz des weissen Antimonoxydes in zweierlei Form, nämlich in einzelnen Punkten und in sternförmig strahligen Partien. Die ersteren gehören wahrscheinlich dem oktaedrischen, die letzteren dem prismatischen Antimon-Baryt an. Grössere streifige Absätze von gelber Farbe deuteten den sublimirten Schwefel an und an einer Stelle hatte sich eine zusammenhängende Partie wasserhellen glasigen Antimonoxydes abgesetzt.

Um die hier angedeuteten Bildungen deutlicher sich darstellen zu lassen, pulverisirte ich Grauspiessglanzerz und mengte es mit gröblich zerstossener Kohle. Eine reichliche Quantität dieses Gemenges wurde über einer Weingeist- oder Gasflamme auf einer Porzellanschale oder auf einem Eisenblech bis zum Glühen erhitzt. Das Grauspiessglanzerz schmolz und verlor dadurch nach und nach seinen Schwefelgehalt, welcher in Form schwefeliger Säure, so wie auch als reiner Schwefel davon ging. Der letztere setzte sich auf der Oberfläche der ganzen Masse oder an den Wänden einer aufgehängten Schale an. Bei dem Erhitzen und fortgesetzten Glühen schwoll die ganze Masse auf, bekam an der Oberfläche zahlreiche Spalten, aus denen die Dämpfe herausdrangen und im Innern entstanden hohle Räume.

Durch den Zutritt der atmosphärischen Luft, welcher durch seitlich vermittelst eines Glasstäbchens angebrachte Öffnungen vermehrt wurde, verband sich das Antimon mit Sauerstoff zu Antimonoxyd, welches sich in Gestalt eines weissen Pulvers auf der Oberfläche

der Masse und an den sich darbietenden Theilen der Gefässe ansetzte oder Krystalle bildete, welche sich innerhalb der entstandenen Höhlungen, oder auch, jedoch sparsamer, an der Oberfläche der Masse und an den Rändern der Gefässe ansetzten.

Die Krystalle waren bei mehrfach wiederholten Versuchen zweierlei Art, nämlich entweder wasserhelle, durchsichtige, stark glasartig glänzende reguläre Oktaeder oder lineare und lamellare rhombische Gestalten mit einem starken in den Demantglanz übergehenden Perlmutterglanz. Die regulären Oktaeder, welche dem oktaedrischen Antimon-Baryt angehören und von verschiedener Grösse, bis zur Grösse eines halben Millimeters im Durchmesser waren, bekleideten meist die obere Seite der entstandenen Höhlungen oder erschienen zerstreut auf der Oberfläche. Die dem rhombischen Systeme angehörenden linearen und lamellaren Krystalle, welche den prismatischen Antimon-Baryt oder das Weissspiessglanzerz repräsentiren, setzten sich meist an der unteren Seite der Höhlungen oder an der nächsten Umgebung der gebrauchten Unterlage an. Oft waren auf den linearen, meist sternförmig gruppirten Kryställchen kleine reguläre Oktaeder aufsitzend zu bemerken.

Hierdurch bestätigt sich die Annahme, dass sich sowohl der prismatische, als auch der oktaedrische Antimon-Baryt durch Zersetzung des Grauspiessglanzerzes, hervorgebracht durch Hitze bilden können und da der Grauwackenschiefer, worin sowohl das letztere als auch die beiderlei Antimon-Baryte vorkommen, durch sein Aussehen auf Einwirkungen der Wärme hinweist, in der ganzen Umgegend von Perneck häufig und reichlich Schwefelkies enthält und die Zersetzung desselben an mehreren Orten zu beobachten ist, so dürfte für diese Gegend die Annahme einer Entstehung durch Zersetzung des Grauspiessglanzerzes nicht zu fern liegen.

Bei dem einen Versuche, wo ich etwas gröber zerstossene Kohle anwandte, was ich überhaupt in der Absicht that, um das Zusammenschmelzen des gepulverten Grauspiessglanzerzes zu verhindern, waren die im Innern befindlichen Kohlenstückchen mehr oder wenigen vollkommen bei Erhaltung ihrer Textur verbrannt und die an ihre Stelle eingetretene Masse war lichtbraun und glänzend, schmolz auf dem Platinblech rasch zusammen und beschlug unter Entwickelung schwacher Dämpfe schwefliger Säure die Oberfläche des Bleches

mit Antimonrauch, bis sie mit Ausnahme eines sehr geringen braunen Rückstandes vollständig verflüchtigte. Dieser Vorgang zeigt, wie nach und nach eine organische Substanz durch Austausch der kleinsten Bestandtheile unter Beibehaltung der Gestalt sich in ein Mineral umwandelt, wie wir es bei den Versteinerungen oft sehen.

Bei einem anderen Versuche endlich hatten sich ausser den regulären glasglänzenden und den perlmutterartig glänzenden rhombischen Nadeln und Lamellen noch matte, scheinbar regelmässige sechsseitige Tafeln mit geraden Randflächen gebildet, welche sich im Aussehen von den beiden anderen sehr unterschieden; ihre Kleinheit und geringe Zahl liess jedoch keine weitere Bestimmung zu.

Das Vorkommen des Antimonoxydes in zweierlei krystallinischen Bildungen und die Bildung einer glasigen Masse, wie ich dieselbe bei dem einen Versuche dargestellt sah, lässt somit einen gleichen dreifachen Zustand der beiden Substanzen, Antimonoxyd und arsenige Säure annehmen und diese bereits in Verbindungen mit basischen Stoffen aufgefundene Analogie dürfte auch bei den geschwefelten Verbindungen derselben Metalle aufgefunden werden. Nachdem Hausmann, unter der Voraussetzung, dass die arsenige Säure nur eine Art krystallinischer Gestalten zeige, nämlich die des regulären Sytems, sich in einem Aufsatze, betitelt: Bemerkungen über arsenige Säure, Realgar und Rauschgelb (Poggendorff's Annalen, Bd. LXXIX, Seite 308) dafür ausgesprochen hat, dass man neben der Arsenikblüthe eine neue Species, das Arsenikglas (amorphe arsenige Säure) aufstellen müsse, welche wesentlich von der Arsenikblüthe als der krystallinischen arsenigen Säure verschieden sei, so muss man, da die krystallisirte arsenige Säure dimorph ist und entweder regulär oder rhombisch, analog dem oktaedrischen und prismatischen Antimon-Baryt krystallisirt, nach der Mohs'schen systematischen Nomenklatur eine oktaedrische und prismatische Arsenik-Säure neben der untheilbaren Arsenik-Säure aufstellen, von denen die erstere den, von W. Haidinger gegebenen Namen Arsenit, die zweite den von Hausmann gebrauchten Namen Arsenikblüthe und die letztere den von Hausmann vorgeschlagenen Namen Arsenikglas am zweckmässigsten führen kann. Bei dem Namen Arsenikblüthe ist nur zu berücksichtigen, dass er auch von Werner für den Pharmakolith $= 2\,(Ca\,O +$

$+ HO) + (4\ HO + As_2\ O_5)$ gebraucht worden ist und man diesen bisweilen mit der arsenigen Säure verwechselt findet.

Die Arsenikblüthe, mit welchem Namen Hausmann bei seiner Trennung die krystallinische arsenige Säure überhaupt bezeichnet, welcher aber passender nur für die prismatische Arseniksäure in Gebrauch bleiben dürfte, kommt nach Hausmann in der Natur gewöhnlich als ein secundäres Gebilde auf Gängen vor, welche Arsenik und arsenikalische Erze führen und gehöre in ihren mehrsten Abänderungen zur krystallinischen arsenigen Säure; denn wenn gleich rein ausgebildete Krystalle (hiermit sind die regulären Oktaeder gemeint, welche der oktaedrischen Arsenik-Säure oder dem Arsenit zugehören) äusserst selten gefunden würden, so sei doch in dem blättrigen strahligen und haarförmigen Vorkommen (das ist die Mehrzahl der prismatischen Arseniksäure oder Arsenikblüthe) die krystallinische Natur mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Nur die schlackige Varietät, welche in der oberen Förste der Grube Katharina Neufang zu St. Andreasberg am Harz sich gefunden habe und vielleicht auch einige an anderen Orten sich findende stalaktitische Abänderungen dürften wohl zur amorphen arsenigen Säure gehören. Alle drei Species würden sonach als Minerale vorkommen, ihre Eigenschaften aber sind nicht mit Sicherheit ermittelt.

Die leichtere Lösbarkeit im Wasser und die bedeutendere Härte bieten nach Hausmann für das Arsenikglas, abgesehen von dem Mangel krystallinischer Bildung bestimmte Charaktere dar, um dasselbe als amorphe arsenige Säure von der krystallinischen arsenigen Säure specifisch zu unterscheiden. Ausserdem ist das äussere Ansehen beider verschieden, und die physikalischen Merkmale abweichend. Die amorphe arsenige Säure, das Arsenikglas sei im frischen Zustande ein vollkommenes Glas, ausgezeichnet durch muschligen Bruch, Glasglanz und Durchsichtigkeit; (Eigenschaften, welche an der in der Natur vorkommenden amorphen arsenigen Säure zwar nicht beobachtet worden sind, da die schlackige arsenige Säure, wie Hausmann in seinem Handbuche der Mineralogie, zweiten Theiles ersten Band, Seite 307 angibt, einen in den Perlmutterglanz übergehenden Fettglanz zeigt, durchscheinend milchweiss und weich ist, Unterschiede, die sich dennoch erklärlich finden lassen würden, für jetzt aber noch bestehen) und wie gewöhnlich zwischen amorphen und krystallinischen Modificationen einer Substanz Differenzen im

specifischen Gewichte und in der Härte sich bemerklich machen, so würden solche auch bei der arsenigen in ihrem verschiedenen Zustande wahrgenommen.

Karsten habe das specifische Gewicht des Arsenikglases = 3,7026 gefunden (welches auch dem natürlich vorkommenden der untheilbaren Arsenik-Säure zukommen müsste), wogegen er das specifische Gewicht der oktaedrischen arsenigen Säure = 3,7202 gefunden habe (welches daher dem Arsenit oder der oktaedrischen Arsenik-Säure zukommen würde). Ein grösserer Unterschied zeige sich in Ansehung der Härtegrade, denn während die Härte des frischen Arsenikglases der des Kalkspathes gleichkomme (was auch als Eigenschaft des natürlichen zu gelten hätte und bei der bis jetzt als schlackiger unterschiedenen Abänderung beobachtet werden müsste), und dieselbe wohl noch etwas übertreffe, erhebe sich dagegen die Härte der krystallinischen arsenigen Säure in ausgebildeten Krystallen kaum über die des Gypsspathes (was als Eigenschaft der oktaedrischen Arsenik-Säure zu gelten hätte) und erreiche in anderen Varietäten oft nur einen zwischen Steinsalz und Gypsspath liegenden Grad. Da hier nicht angegeben ist, in welchen Varietäten, so ist zu vermuthen, dass damit die krystallinischen Krusten mit stenglicher Absonderung gemeint sind, welche vielleicht der prismatischen Arsenik-Säure zugehören.

Eine sehr natürliche Folge ist es daher auch, wie Hausmann bemerkt, dass, da man die einzelnen gefundenen Eigenschaften der arsenigen Säure überhaupt, ohne Unterschied welcher, zuschrieb, in den verschiedenen Handbüchern der Mineralogie die Angaben widersprechend finden muss; es kann jedoch noch nicht, wie Hausmann am angeführten Orte glaubt, dieser Widerspruch nach der Trennung der arsenigen Säure in zwei verschiedene Species gelöst werden, sondern es sind erst die wirklichen Eigenschaften an den drei zu unterscheidenden Species, der oktaedrischen, prismatischen und untheilbaren Arsenik-Säure nachzuweisen, und dann darnach die verschiedenen Angaben zu berichtigen. Namentlich sind es die Angaben über die Härte und das specifische Gewicht, welche am meisten abweichen und einer erneuten Bestimmung bedürfen. Dazu dürften aber am ersten Exemplare dienen, welche auf künstlichem Wege diese Species dargestellt enthalten, da die natürlich vorkommenden dazu nicht geeignet sind, bis jetzt wenigstens sich nicht als geeignet erwiesen haben.

Hierzu kommt noch die merkwürdigste Eigenschaft der amorphen arsenigen Säure, welche auf die Entscheidung über die in der Natur vorkommende arsenige Säure sehr einflussreich und wichtig ist, dass sie ohne eine Mischungsänderung zu erfahren und ohne den rigiden Zustand zu verlieren, sich allmählich entglaset und dem Porzellan ähnlich wird. Die wasserhelle Masse wird weiss, die Durchsichtigkeit verschwindet, der Glasglanz wird schwächer und fast Wachsglanz, das specifische Gewicht wird niedriger, von 3,798 auf 3,529 nach Taylor, von 3,7385 auf 3,695 nach Guibourt, die Härte nimmt ab und die Masse wird endlich zerreiblich, im Bruche erdig und matt.

Da diese Veränderung, wie Hausmann beobachtet hat, nur weniger Jahre bedarf, so ist es sehr erklärlich, dass das Arsenikglas selten als Mineral anzutreffen ist, indem es sich bereits umgewandelt vorfinden kann und daher als durchscheinende, weisse, wachsglänzende Masse, oder bereits im zerreiblichen Zustande gefunden wird. An einem Stücke Arsenikglas beobachtete sogar Hausmann den deutlichen Übergang in der Art, dass die glasige Masse von der Oberfläche aus dünnstengliche Absonderung annahm und an der Oberfläche eine grosse Anzahl verschieden grosser, deutlicher, oktaedrischer Krystalle zeigte, wodurch das Vorkommen der arsenigen Säure in krystallinischen Krusten mit stenglicher Absonderung erklärt und damit in Zusammenhang gebracht werden könnte.

Mineralogische Untersuchungen, betreffend die Minerale Liebenerit, Brevicit, Quarz, Kryptolith, Pyrargyrit und Diaspor.

Von Dr. A. Kenngott.

Das von Leonhard Liebener in einem rothen Feldspathporphyr an Vette di Viezena oberhalb Predazzo im Fleimserthale aufgefundene Mineral, welches von Stotter als neu erkannt und von W. Haidinger zu Ehren des Auffinders Liebenerit genannt wurde, ist zuerst von Joseph Oellacher (Zeitschrift des Ferdinandeums 1844) und später von C. Marignac untersucht worden. (v. Leonhard's Jahrbuch 1849. 201.)

Wegen der Ähnlichkeit mit dem Gieseckit und Pinit im Aussehen und anderen Eigenschaften, und wegen der annähernden Übereinstimmung in der chemischen Beschaffenheit hat man sich der Ansicht geneigt ausgesprochen, denselben wie diese für eine Pseudomorphose und zwar nach Nephelin oder Cordierit zu halten.

Da für die Sammlung der k. k. geologischen Reichs-Anstalt eine grössere Anzahl von Exemplaren dieses noch seltenen Minerals angekauft wurde, so erlaubte mir Herr Sectionsrath W. Haidinger dasselbe zu untersuchen, und ich fand die von Oellacher und Marignac angegebenen Eigenschaften im Wesentlichen übereinstimmend.

Die Krystalle sind in Begleitung von wenig Schwefelkies meist einzeln und fest in einem rothen Feldspathporphyr eingewachsen, können jedoch mit einiger Vorsicht meist vollständig herausgelöst werden, da sie scharf begrenzt sind. Die Grundmasse des Porphyrs ist splittrig im Bruche, wenig glänzend bis matt und etwas weniger hart als die ähnlichen Porphyre; die eingewachsenen Feldspathkrystalle sind frisch und glänzend auf den Spaltungsflächen, welche leicht zu erhalten sind. Die Liebeneritkrystalle stellen sechsseitige Prismen mit den Flächen des horizontalen Dyoeders dar, und sind jedenfalls in das hexagonale System zu zählen, da einerseits auf verschiedene Weise vorgenommene Messungen mit dem Hand- und Reflexionsgoniometer keine Unterschiede ergaben, andererseits die Ausdehnung der Flächen nicht auf das rhombische System schliessen lässt.

Die Krystalle zeigten nämlich in der ungleichen Flächenausdehnung keine Neigung zu rhombischer Krystallisation, da die sechs Flächen entweder gleichmässig ausgedehnt sind oder bisweilen zwei parallele sich vorherrschender erweitert zeigen, oder auch drei abwechselnde Flächen etwas grösser erscheinen als die drei anderen. Hieraus geht wohl unzweifelhaft hervor, dass die Krystalle die Combination eines hexagonalen Prisma mit dem hexagonalen Dyoeder darstellen, also entweder $\infty D . D\infty\infty$ oder $\infty D2 . D\infty\infty$.

Spaltungsflächen parallel den Prismenflächen, wie sie von Oellacher angegeben worden sind, konnte ich mit ausreichender Gewissheit darüber nicht beobachten. Die Krystalle zeigten zwar, wenn man das Messer parallel den Prismenflächen aufsetzte, Spalt-

barkeit, wobei die erhaltenen Flächen matt waren, dasselbe Resultat wurde aber auch erzielt, wenn man die Schärfe des Messers ein wenig von der Richtung der Combinationskante abweichen liess, so dass ich mich weder für eine Spaltbarkeit parallel den Prismenflächen, noch für Spaltbarkeit überhaupt aussprechen kann. Parallel den Dyoederflächen waren die Krystalle auch nicht spaltbar.

Der Bruch ist uneben oder splittrig.

Die Farbe ist verschieden, indem sie vom lichten Apfelgrün bis ins Schwärzlichgrüne übergeht, was mit der licht fleischrothen bis bräunlichrothen Farbe des Feldspathporphyrs im Zusammenhange steht.

Der Glanz ist auf den Krystallflächen schwach und wachsartig, auf den scheinbaren Spaltungs- und auf den Bruchflächen noch schwächer, indem dieselben nur schimmern oder matt sind.

Die Durchsichtigkeit ist gering und wechselnd, die Krystalle sind bisweilen in ihrer ganzen Masse schwach durchscheinend, gewöhnlich aber undurchsichtig und nur an den scharfen Kanten durchscheinend.

Die Härte gleicht der des Kalkspathes, bisweilen ist sie ein wenig darunter oder darüber. Wenig milde. Ziemlich leicht zersprengbar. Strichpulver weiss oder grünlich- oder graulichweiss.

Sp. G. = 2,795. Dasselbe wurde an ganz reinen Krystallen von lichter Farbe bestimmt, was mit den Angaben Oellacher's (2,799) und C. Marignac's (2,814) übereinstimmt.

Vor dem Löthrohre ist der Liebenerit sehr schwer schmelzbar und nur in dünnen Splittern sich abrundend; dabei wird er weiss. Das Pulver im Glasrohre geglüht, gibt geringen Beschlag von Wasser an den Wänden, welches sich vollkommen indifferent verhält. Mit Borax und Phosphorsalz ist er schmelzbar zu einem klaren, blasenfreien wasserhellen Glase, welches nur heiss Eisenreaction zeigt mit Phosphorsalz ein deutliches Kieselskelet abgeschieden enthält. Mit Soda verschmilzt er nicht vollständig zu einem graulichweissen Glase. In Salzsäure ist das Pulver langsam löslich und die Lösung enthält pulverförmige Kieselsäure, durch Erwärmen schneller, wobei die Kieselsäure gallertartig sich abscheidet.

Nach den Analysen Oellacher's (1. und 2.) und Marignac's (3. und 4.) enthält der Liebenerit:

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure .	49,60	45,13	44,19	44,76
Thonerde . .	30,46	36,50	36,77	36,34
Eisenoxyd . .	2,61	2,63	1,71	1,83
Talkerde . .	0,59	0,75	1,39	1,27
Kali	8,63	8,07	9,79	10,00
Natron . . .	0,94	0,42[1])	1,00	0,84
Wasser . . .	4,86	4,70	5,15	4,96
Kalkerde . .	2,10	0,81	—	—
Lithion . . .	0,12	—	—	—
	99,91	99,01	100,00	100,00

Oellacher hält die unter 1. angeführte Analyse für die richtigere, weil ihm die Proben, welche zur zweiten gedient hatten, weniger rein erschienen; vergleicht man aber die beiden Marignac's damit, so stimmen dieselben besser mit der zweiten, ein Umstand, der bemerkenswerth erscheint und die zweite nicht so verdächtig erscheinen lässt, da man wohl nicht gut annehmen kann, dass Marignac mit gleichfalls verunreinigtem Materiale gearbeitet habe und ein so nahe übereinstimmendes Resultat erzielte.

Oellacher hält ferner die Bestandtheile Natron, Lithion, Eisenoxyd, Kalkerde und Talkerde, deren Summe in der ersten Analyse 6,36 Procent, in der zweiten Analyse 4,61 Procent beträgt für zufällig beigemengt und nicht zur Zusammensetzung des Liebenerits gehörig und bringt einen Kieselsäuregehalt = 7,47 Procent für sie in Abrechnung, um eine Formel zu bilden. Dass dieses Verfahren nicht richtig sein kann, versteht sich von selbst und steht im Widerspruche mit der Ansicht über die zweite Analyse und mit dem Vorkommen des Liebenerits. Der Liebenerit ist in dem Feldspath eingewachsen und keine anderweitigen Minerale sind zu bemerken; wie könnte man es rechtfertigen, 13,83 Procent als Beimengung abzurechnen, welche als neutrales Silikat von Natron, Lithion, Eisenoxyd, Kalkerde und Talkerde betrachtet werden, wo man höchstens an eine Beimengung von Feldspath denken kann? wozu noch kömmt, dass der Gehalt an Kalkerde 2,10 Procent, und an Eisenoxyd 2,61 Procent nicht in solchem Maasse zum Feldspath gehört, die Annahme neutraler Silikate aber gar keinen Grund hat. Mögen wir den Liebe-

[1]) Lithionhaltiges Natron.

nerit betrachten, wie wir wollen, und von der Genauigkeit bei beiden Analysen vollständig überzeugt sein, so werden wir viel besser daran thun, Alles, was Oellacher gefunden hat, als dem Liebenerit zugehörig zu betrachten, und es hätte weniger Bedenken erregt, wenn Oellacher etwas Feldspathsubstanz in Abrechnung gebracht hätte.

Dass unter solchen Umständen auch die von Oellacher aufgestellte Formel, welche sich nach dem nicht gerechtfertigten Abzuge von 13,83 Procent Beimengung bei einer für richtig angesehenen Analyse mit befriedigender Übereinstimmung der durch die Analyse gefundenen Werthe ergibt,

$$3\ Al_2\ O_3\ ,\ 3\ Si\ O_3 + KO\ ,\ 2\ Si\ O_3 + 3\ HO$$

nicht als die richtige angesehen werden kann, ist leicht ersichtlich, da sie nur auf einer Annahme beruht, welche durch die Thatsache, dass die zweite Analyse, als die weniger richtige, jedoch mit Marignac's Analysen besser stimmende, weniger derartige Beimengung enthält, sich von selbst aufhebt.

Marignac dagegen hat die Formel $3\ RO\ ,\ 2\ Si\ O_3 + 6\ Al_2\ O_3\ ,\ 6\ Si\ O_3 + 5\ HO$ aufgestellt, wobei das mit Sauerstoff verbundene Eisen als Eisenoxydul in Berechnung gebracht worden ist, während es in der Analyse als Oxyd angegeben wurde. Dies thut keinen Eintrag, da man wohl voraussetzen kann, dass die niedrigere Oxydationsstufe vorhanden gewesen sei. Die Hauptfrage bleibt aber, ob wir diese Verbindung, wie obige Formel sie angibt, als die richtige annehmen können, oder ob das Mineral eine Pseudomorphose darstelle, wie der ihm ähnliche Pinit und Gieseckit. Diese Frage kann mit Sicherheit dahin entschieden werden, dass der Liebenerit eine Pseudomorphose bildet, weil die Krystalle keine deutlichen Spaltungsflächen nachweisen lassen, und die Art und Weise, wie dieselben im geringen Maasse auftreten, auf einen Umwandlungsprocess hindeuten, wie namentlich an einem Krystalle recht schön zu sehen war, wo zwei Durchgangsflächen parallel zwei Prismenflächen sich durch das Ausbrechen aus dem Grundgestein von selbst darlegten, welche mehr den Charakter einer schaligen Absonderung an sich trugen, und bei ziemlich deutlichem Wachsglanz doch einen gewissen Grad von Unebenheit zeigten, den man an chemisch angegriffenen Flächen beobachtet, wie z.B. bei dem Gigantolith. Hierzu kommt der Wechsel der Farbe und der Durchsichtigkeit, indem die licht apfelgrüne Färbung

in demselben Grade in ein schwärzliches Grün übergeht, wie der umgebende Feldspath von roth in braun abändert, und die Durchsichtigkeit abnimmt; ferner das Verhalten vor dem Löthrohre, welches von dem derjenigen Minerale bedeutend abweicht, welche Basen der Form RO neben Thonerde, Kieselsäure und Wasser in ursprünglicher Verbindung enthalten, und nur mit denen Ähnlichkeit zeigt, welche auch als Pseudomorphosen angesehen werden oder werden müssen, wie der Gieseckit, Pinit, Agalmatolith, Esmarkit, Rosit, Praseolith, Chloritoid und andere. Endlich ist auch eine ursprüngliche derartige Zusammensetzung nicht in einem Minerale zu erwarten, welches einen Gemengtheil eines Feldspathporphyrs neben Feldspathkrystallen bildet.

Wenn demnach die in dem Liebenerit gefundenen Bestandtheile als ursprüngliche nicht anzunehmen sind, sondern man ein Doppelsalz einer Verbindung der allgemeinen Form xRO, $ySiO_3 + zR_2O_3$, $tSiO_3$ voraussetzen muss, welches durch den Einfluss der Gebirgsfeuchtigkeit eine theilweise Zersetzung erfahren hat, wie der begleitende Feldspath, an dem man auch die unverkennbaren Spuren der eingetretenen Veränderung, namentlich an dem dichten wahrnimmt, und in welchem gleichfalls durch Glühen ein geringer Wassergehalt nachgewiesen wurde, durch welche Einwirkung auf die ursprüngliche Verbindung der Wassergehalt zu erklären ist, so wäre nur zu entscheiden, ob man den Liebenerit als eine Pseudomorphose nach Nephelin oder Cordierit anzusehen habe, mit deren Gestalten er Ähnlichkeit hat.

Was den Cordierit betrifft, so ist bereits die oben mit Wahrscheinlichkeit nachgewiesene Annahme einer hexagonalen Krystallisation dagegen, wenn auch die Krystalle des Cordierits durch die Combination $\infty O . \infty O \breve{\infty} . O \infty \infty$ gleiche Gestalten bilden können, da die Flächenausdehnung nicht dafür spricht. Ausserdem ist auch die Zusammensetzung des Cordierits von der Art, dass man in dem vorliegenden Falle wenigstens nicht ihn als ursprüngliches Substrat annehmen kann. Der Cordierit nämlich enthält, wie die Analysen desselben von den verschiedensten Fundorten, von Kragerön in Norwegen, von Simiutak in Grönland, von Orrijerfvi in Finnland, von Bodenmais in Baiern u. s. w. nachweisen, wesentlich Kieselsäure, Thon- und Talkerde in dem Verhältnisse, dass er durch die Formel

$$3MgO, 2SiO_3 + 3Al_2O_3, 3SiO_3$$

auszudrücken ist, wobei die Thonerde durch geringe Mengen von Eisenoxyd, die Talkerde durch geringe Mengen Eisen- und Manganoxydul und Kalkerde vertreten wird. Wollte man nun annehmen, dass der Liebenerit eine Pseudomorphose desselben sei, so müsste durch den Einfluss des Wassers weit über die Hälfte der Talkerde und ein Theil der Kieselsäure weggeführt worden sein, und eine bedeutende Menge Kali müsste noch in dem Reste die Talkerde ersetzt haben. Der Cordierit enthält, wenn wir der Vergleichung wegen die Mischungsgewichte doppelt nehmen,

6 MG. Talkerde, 6 MG. Thonerde, 10 MG. Kieselsäure

der Liebenerit dagegen

3 MG. Kali, 6 MG. Thonerde, 8 MG. Kieselsäure, 5 MG. Wasser, wobei neben dem Kali als stellvertretend nur wenig Talkerde angetroffen worden ist.

Der bedeutende Unterschied, der vorzüglich die Basen ***RO*** betrifft, könnte nur dadurch erklärt werden, dass die Gebirgsfeuchtigkeit in viel grösserem Maasse den den Liebenerit dicht umschliessenden Feldspath zersetzt habe, und dass das aus demselben ausgeführte Kali von dem veränderten Cordierit nach Verlust fast seines ganzen Talkerdegehaltes aufgenommen worden sei. Dagegen aber spricht ganz und gar die Beschaffenheit des Feldspathporphyrs, der durch die Gebirgsfeuchtigkeit sehr wenig verändert worden ist. Es hätten dann auch die Liebeneritkrystalle nicht mehr das frische Aussehen, den noch bedeutenden Grad von Durchscheinheit und die scharf ausgebildeten Formen, Eigenschaften, welche deutlich darauf hinweisen, dass die Zersetzung noch nicht weit vorgeschritten ist.

Ganz dasselbe gilt auch von der Annahme, dass die Liebeneritkrystalle ursprünglich Nephelin gewesen sind, in welchem ein so grosser Verlust an Talkerde nothwendig zerstörender eingewirkt haben müsste, und dessen Vorkommen meist von dem des Liebenerits verschieden ist.

Wir dürfen jedenfalls annehmen, dass das Mineral, durch dessen beginnende Zersetzung der Liebenerit gebildet worden ist, ein uns zur Zeit noch unbekanntes sei, welches die Basen ***RO*** und die Thonerde in einem anderen Verhältnisse enthalten hat, als sie uns durch Cordierit und Nephelin geboten werden.

Vergleichen wir noch am Schlusse mit dem Liebenerit den Gieseckit Sowerby's von Akulliarasiarsuk in Grönland, so zeigt es

sich, dass dieses Mineral nicht allein in der Art des Vorkommens, sondern auch in den Gestalts- und physikalischen Eigenschaften, so wie in der chemischen Beschaffenheit dem Liebenerit am nächsten kommt, und wahrscheinlich eine Pseudomorphose derselben Species ist, aus welcher der Liebenerit entstand, nur wie das Aussehen zeigt, in einem etwas weiter vorgeschrittenen Zustande der bereits eingetretenen chemischen Veränderung.

Der Gieseckit zeigt ganz dieselben Gestalten, welche dem Liebenerit eigen sind, dagegen ist die Spaltbarkeit noch unkenntlicher, während der Bruch mit dem des Liebenerits übereinstimmt.

Die Farbe ist graulichgrün bis bräunlichgrün, wie die der weniger frischen Exemplare des Liebenerits, der Glanz ist derselbe wachsartige auf den Krystallflächen und kaum im Bruche wahrnehmbar, und die Krystalle sind an den Kanten durchscheinend. Die Härte ist Kalkspathhärte mit sehr geringen Abweichungen, der Strich ist graulichweiss, die Masse wenig milde und ziemlich leicht zersprengbar. Das specifische Gewicht fand ich = 2,793.

Das Verhalten vor dem Löthrohre und gegen Salzsäure ist ganz dasselbe, wie das des Liebenerits, mit dem Unterschiede, dass der Gieseckit ein wenig leichter schmelzbar ist.

Das Mineral wurde von Stromeyer (1) und Pfaff (2) analysirt und enthält nach denselben

	1.	2.
Kieselsäure . .	46,0798	48,0
Thonerde . .	33,8280	32,5
Talkerde . . .	1,2031	1,5
Eisenoxydoxydul .	3,3587	—
Eisenoxyd . .	—	4,0
Manganoxyd . .	1,1556	—
Kali	6,2007	6,5
Wasser . . .	4,8860	5,5
	96,7119	98,0

Die Vergleichung mit den Bestandtheilen des Liebenerits zeigt, was auch das äussere Aussehen der Gieseckitkrystalle bekundet, dass die Pseudomorphose im weiteren Fortschritte begriffen ist, wodurch der Gehalt an basischen Stoffen, vermöge der auflösenden Kraft der Gebirgsfeuchtigkeit und der erfolgenden Entführung derselben, etwas geringer ist. Bei beiden würde es zwecklos sein, eine Formel für die

Zusammensetzung aus den Resultaten der Analysen zu berechnen, weil Pseudomorphosen während des Verlaufes ihres Umwandlungsprocesses keine feste Verbindung zeigen können, und es wäre nur dann möglich, den Grad der Veränderung und die gebildeten Producte innerhalb der pseudomorphosen Substanz durch Rechnung zu bestimmen, wenn wir das ursprüngliche Mineral kennen möchten, wozu, wie die Beschaffenheit der Liebeneritkrystalle schliessen lässt, am ersten an dem Fundorte des Liebenerits sich die Aussicht eröffnen dürfte.

Mit dem Pinit endlich kann der Liebenerit nicht zusammengestellt werden, wenn auch der Kaligehalt und die übrigen Bestandtheile der Art nach gleich sind, weil die Krystallgestalten des Pinits, wie W. Haidinger in seiner überaus lehrreichen Abhandlung über den Cordierit bewiesen hat, unzweifelhaft rhombische sind, und selbst schon weit in ihrer Pseudomorphose vorgeschrittene Individuen noch die Anwesenheit des Cordierits nachweisen lassen, wovon in der grossen Suite der zur Untersuchung vorliegenden Liebenerite nicht die Spur zu sehen war. Bisweilen ist nur perlmutterglänzender weisser Glimmer in zarten Blättchen in den Liebeneritkrystallen eingelagert, ein Beweis, dass durch die fortschreitende Pseudomorphose auch eine Glimmerbildung eintritt, wie bei dem Pinit, Gigantolith, Chloritoid, Esmarkit und anderen.

Über den Brevicit und sein Verhältniss zum Natrolith.

Zwei schöne Krystalle des Brevicits von Brevig in Norwegen, welche vor kurzem für die Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes angekauft wurden, verschaffen mir Gelegenheit, die Krystallformen dieses für eine eigene Species ausgegebenen Minerales zu bestimmen und seine übrigen Eigenschaften zu untersuchen.

Die Krystalle bildeten ein verticales rhombisches Prisma von 90° 54′ und 89° 6′, die beiderlei Kanten sind schwach und gerade abgestumpft durch die Flächen der beiden verticalen Dyoeder, die stumpfen etwas mehr als die scharfen. Die Prismenflächen waren durch unterbrochene Krystallisation gestreift und nicht vollkommen eben, und nahmen nebenbei gegen das Ende an Dicke ein wenig zu;

es gelang mir aber ein kleines hervorspringendes Prisma zu trennen, dessen kleine Flächen glatt und stark glänzend waren, und woran ich die angegebenen Winkel fand. Am Ende waren die Prismen vierflächig durch die Flächen eines stumpfen rhombischen Oktaeders (Orthotyp, Mohs) zugespitzt, und an dem einen waren zwei gegenüberliegende Oktaederflächen vorherrschend ausgedehnt, wodurch sie eine breite Kante bildeten und so zur Bestimmung des Seitenkantenwinkels sehr gut dienten, welcher weniger genau durch den Combinationskantenwinkel des Oktaeders mit dem Prisma aus dem angeführten Grunde bestimmt werden konnte. Gefunden wurde der stumpfe Endkantenwinkel = 143° 26′, der weniger stumpfe Endkantenwinkel = 142° 49′, der Neigungswinkel der beiden in der Endecke gegenüberliegenden Oktaederflächen, oder der durch ihre herrschende Ausdehnung gebildeten Kante = 126° 55′, der Neigungswinkel der Oktaederflächen zu den Prismenflächen 116° 20′ bis 116° 29′. Die Combination führt das Zeichen $\infty O . \infty O\breve{\infty} . \infty O\breve{\infty} . O$.

Berechnet man aus den Kantenwinkeln des Prisma und dem Neigungswinkel der beiden gegenüber liegenden Oktaederflächen in der Endecke die Kantenwinkel des rhombischen Oktaeders O, so sind dieselben = 143° 27′ 44″; 142° 51′ 46″ und 53° 5′ 0″.

Diese Winkel stimmen so gut mit den von W. Haidinger am Natrolith gefundenen überein, dass man in Bezug auf die Gestalt den Brevicit zum Natrolith zu zählen berechtigt ist. W. Haidinger nämlich fand die Kantenwinkel des rhombischen Oktaeders am Natrolith = 143° 20′; 142° 40′ und 53° 20′, die Kantenwinkel des rhombischen Prisma = 91° und 89°.

Ausser der Gestalt stimmen aber auch die übrigen Eigenschaften mit denen des Natroliths zusammen. Die Spaltbarkeit ist vollkommen, die Theilungsflächen sind parallel den Flächen des rhombischen Prisma. Die Krystalle sind weiss bis wasserhell, durchscheinend bis durchsichtig, haben starken Glasglanz auf den Krystallflächen, perlmutterartigen Glasglanz auf den Spaltungsflächen, und sind schimmernd bis wenig glänzend auf den Flächen des unebenen Bruches. Die Härte ist ein wenig über der des Apatites und das Strichpulver schneeweiss. Spröde. Specifisches Gewicht des einen kleineren Krystalles = 2,258, des anderen grösseren = 2,254. Die geringe Differenz ist daraus zu erklären, dass der grössere Krystall durch die unterbrochene Krystallisation auf der einen Seite einen in

das Innere hineingehenden und zum Theil verdeckten hohlen Raum enthält, wodurch die eingeschlossene Luft denselben etwas leichter erscheinen lässt. Vor dem Löthrohre ist der Brevicit ruhig und leicht für sich zu einem klaren wasserhellen Glase schmelzbar, gibt mit Borax eine wasserhelle klare Perle, dessgleichen mit Phosphorsalz unter Bildung eines Kieselskelets. In Salzsäure ist er vollkommen löslich und bildet eine Kieselgallerte.

Er enthält bekanntlich nach Sondén;

43,88 Kieselsäure
28,39 Thonerde
10,32 Natron
6,88 Kalkerde
0,21 Talkerde
9,63 Wasser

99,31

Die Berechnung ergibt hiernach

1,72 Mischungsgewichte Kieselsäure
1,00 „ „ Thonerde
1,07 „ „ Natron, Kalkerde und Talkerde
1,94 „ „ Wasser,

woraus man im Vergleiche mit dem Natrolith, ungeachtet der etwas geringeren Menge Kieselsäure die Formel

$$(Na\,O,\ Ca\,O)\,Al_2\,O_3 + 2\,HO\,,\,2\,Si\,O_3$$

aufstellen kann, welche mit der des Natroliths

$$Na\,O\,,\,Al_2\,O_3 + 2\,HO\,,\,2\,Si\,O_3$$

übereinstimmt und neben dem Natron eine geringe Menge stellvertretender Kalkerde nachweist.

Aus Allem geht hervor, dass das als eigene Species aufgestellte Mineral von Brevig in Norwegen, welches nach dem Fundorte den Namen Brevicit erhalten hat, nichts weiter als eine kalkerdehaltige Abänderung des Nathroliths ist und die fernere Trennung derselben vom Natrolith sich als überflüssig ergibt.

Notiz über ein eigenthümliches Vorkommen des Quarzes.

In den Sammlungen des k. k. Hof- Mineralien-Cabinets befindet sich ein gemeiner Quarz aus Ägypten, welcher durch seine eigenthümliche Gestaltung Beachtung verdient, indem dieselbe auf

eine Bildung durch Absatz aus Wasser in gewisser Analogie mit dem Erbsensteine hinweist, mit dem Unterschiede, dass hier keine schalige Bildung zu sehen ist, sondern Krystallisation während der Bildung.

Das ganze Stück, von dem hier etwa die Hälfte sich befindet, stellte, von aussen betrachtet, ein unregelmässig gestaltetes Stück von etwa 5 — 7 Zoll im Durchmesser dar. Die Aussenfläche ist bräunlichgelb, matt, rauh und mit warzen- oder nierenförmigen oder traubigen Erhöhungen versehen. Das Innere zeigt, da das ursprünglich ganze Stück zerschlagen worden ist, ein Aggregat von Kugeln im Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ — 3 Linien im Durchmesser, welche von der Mitte gegen die Aussenfläche zu dichter gedrängt und durch Quarzmasse zusammengekittet sind. Die im Innern liegenden Kugeln sind nicht so dicht gedrängt mit einander verwachsen, wie die mehr nach aussen liegenden und haben weniger Bindemittel zwischen einander, wodurch ihre Aussenflächen theils frei und leere Räume zwischen den Kugeln sichtbar sind. Gegen die Aussenfläche der ganzen Masse werden sie kleiner und unterscheiden sich, wie die innen liegenden durch ihre Färbung, indem sie mehr weiss sind, während das Bindemittel durch Eisenoxyd in Verbindung mit Wasser gelb oder braun gefärbt ist. Die einzelnen Kugeln sind durch lineare, radialgestellte Krystalloide gebildet, deren Enden an den freigelassenen Flächen die Dihexaederflächen zeigen. Die Krystalloide selbst waren um einen Mittelpunkt oder richtiger gesagt um einen kleinen in der Mitte gelegenen Kern gruppirt, welcher bei den zufälligerweise durch das Zerschlagen zertheilten Kugeln nicht mehr zu sehen ist, indem sie in der Mitte eine kleine Höhlung mit rauher Fläche zeigen, in welcher ein weissliches Pulver an den Wänden anliegt. Bisweilen sind zwei oder drei Kugeln während der Gestaltung mit einander vereint worden, wie die nahe liegenden Mittelräume nachweisen. Die mehr nach aussen liegenden Kugeln lassen nicht mehr so deutlich die stengelig krystallinische Bildung erkennen, sondern erscheinen dichter, ihr Umkreis aber ist deutlich zu unterscheiden.

Diese in ihrer Art und ihrem Aussehen eigenthümliche Bildung lässt sich dadurch erklären, dass in einem kieselsäurehaltigen Fluidum sich um irgend welche gegebene Mittelkerne viele dergleichen Kugeln bildeten, dass dieselben niederfielen und mit einander durch ein quarziges Bindemittel verkittet wurden, welches nach und nach

das Ganze zu einer grossen Masse umschloss, wie wir es in ähnlicher Weise bei dem Erbsenstein finden, bei welchem sich aber die Kalktheilchen schalig um die gegebenen Mittelkerne anlegen. Der Unterschied in der Färbung der Kugeln und des Bindemittels zeigt auch, wie durch die Krystallisation der in dem Fluidum enthaltenen Kieselsäure die färbenden erdigen Bestandtheile ausgeschlossen wurden, welche das Bindemittel in grösserer Masse enthält. Inmitten der Kugeln liegt auch ein einzelner grösserer, aber immer verhältnissmässig kleiner Krystall, welcher sich neben den Kugeln gestaltete und mit ihnen verkittet wurde.

Die Aussenfläche des ganzen Stückes zeigt durch ihre Beschaffenheit, dass dasselbe ganz aus dergleichen sphärischen Gebilden besteht und später als Geschiebe längere Zeit im Wasser herumgeschoben worden ist, wodurch wohl die freien Enden der Krystalloide abgerundet wurden, die Spur der Aggregation aber nicht verwischt worden ist.

Notiz über ein dem Kryptolith ähnliches Vorkommen in Krystallen des Apatits.

In einem graulich weissen bis wasserhellen Krystalle des Apatits, welcher wahrscheinlich aus Tyrol stammt, bemerkte ich kleine, weingelbe, glänzende Kryställchen parallel der Hauptaxe eingelagert und ich glaubte, diese Erscheinung nicht unberührt lassen zu können, da das Vorkommen des von Wöhler im Apatit von Arendal entdeckten Kryptoliths ein ähnliches ist, so dass wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit der Schluss erlaubt sein dürfte, dass die in dem erwähnten Krystalle eingelagerten Kryställchen mit dem Kryptolith in Zusammenhang gebracht werden könnten, wenn auch freilich keine nähere Untersuchung mit diesem einzelnen Krystalle vorgenommen werden konnte, um die Übereinstimmung zu beweisen. Es möge daher diese Notiz nur dazu beitragen, die Aufmerksamkeit anderer Mineralogen auf diesen Umstand hinzulenken, wodurch etwas Ähnliches in anderen Apatitkrystallen zu entdecken sein dürfte.

Das bemerkenswerthe Vorkommen des Kryptoliths in dem derben Apatit von Arendal lässt sich aus der übereinstimmenden Zusammensetzung erklären, da man zufolge der von Wöhler ange-

stellten Analyse den Kryptolith als einen Cerapatit anzusehen hat. Wöhler nämlich fand darin als Bestandtheile

73,70	Ceroxyd
1,51	Eisenoxyd
27,37	Phosphorsäure
102,58	

Hiernach verhalten sich die Mischungsgewichte von Ceroxyd und Eisenoxyd zusammen zu den Mischungsgewichten der Phosphorsäure wie 6,403 : 3,801 oder, da man jedenfalls mit Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass nicht Ceroxyd und Eisenoxyd, sondern Ceroxydul und Eisenoxydul in dem Minerale enthalten sind, die Mischungsgewichte von Ceroxydul und Eisenoxydul zusammen zu den Mischungsgewichten der Phosphorsäure wie 12,803 : 3,801 oder 10,104:3,000. Dies ist aber das Verhältniss, welches wir in den Apatiten finden, sobald wir nicht, wie gewöhnlich zu geschehen pflegt, bei dem wechselnden Gehalte an Fluor und Chlor, die Zusammensetzung des Apatits durch die feste Formel $Ca\ (F, Cl) + 3[3Ca\ O, P_2\ O_5]$ ausdrücken, sondern wie es die verschiedenen Analysen der Apatite und anderer Fluor oder Chlor neben Sauerstoff enthaltender Minerale angeben, die Zusammensetzung des Apatits durch die Formel $10\ Ca\ (O, F, Cl)\ 3\ P_2\ O_5$ ausdrücken.

Die Reduction der angegebenen Mengen Ceroxyd und Eisenoxyd ergibt als Gehalt des Kryptoliths

68,7621	Ceroxydul
1,3588	Eisenoxydul
27,37	Phosphorsäure
97,4909	

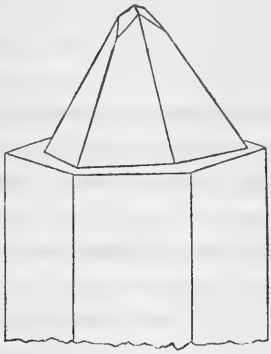
und es ist daraus zu ersehen, dass sicher ein Theil des Sauerstoffes durch Fluor und Chlor vertreten gewesen ist, welches bei der Analyse nicht bestimmt wurde.

Über eine bemerkenswerthe Krystallisation des Pyrargyrits.

Obgleich diejenigen Beispiele nicht selten sind, an denen bei Mineralien eigenthümliche Arten der Verwachsung von Krystallen wahrgenommen werden können, erschien mir die näher anzugebende des Pyrargyrits so bemerkenswerth, dass ich sie zur allgemeinen Kenntniss zu bringen nicht unterlassen kann. Ein Exemplar nämlich

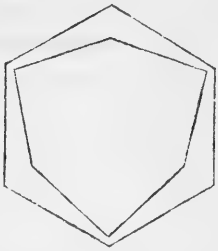
des dunkeln Rothgiltigerzes oder des Pyrargyrits (der rhomboedrischen Rubinblende nach Mohs) von Joachimsthal in Böhmen in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes befindlich zeigte Krystalle von zweierlei Gestalten so verwachsen, wie die beifolgende Figur 1, sie angibt.

Fig. 1.



Krystalle von der Gestalt des hexagonalen Prisma der Nebenreihe verbunden mit dem hexagonalen Dyoeder erschienen von Krystallen desselben Minerals in Gestalt spitzer Skalenoeder mit den Flächen eines stumpfen Rhomboeders, welche an dem Skalenoeder eine dreiflächige Zuspitzung der Endecken bildeten, die Zuspitzungsflächen gerade auf die schärferen Endkanten aufgesetzt, in der Art durchwachsen, dass sie die Hauptaxe gemeinschaftlich haben, die Flächen des Skalenoeders mit den Flächen des hexagonalen Prismas correspondiren, dessgleichen auch die Endkanten des Skalenoeders mit den Kanten des Prismas und dass die gleichsam hineingesteckten Skalenoeder mit ihren Enden herausragen, wie die Figur 1 angibt.

Fig. 2.



Die Flächen des hexagonalen Dyoeders waren uneben oder rauh, die übrigen Flächen aber glatt und wenig glänzend. Die Intersectionslinien, welche das Skalenoeder mit dem hexagonalen Dyoeder bildet, sind durch Fig. 2 ausgedrückt. Die Krystalle liefern somit den interessanten Fall einer unterbrochenen Krystallisation, ohne dass die Flächen, mit Ausnahme der Dyoederflächen dadurch in ihrer Ausbildung gestört worden sind, und dass dieselbe sich vielmehr durch die Bildung neuer Formen äusserte.

Die beschriebenen Krystalle waren auf- und verwachsen mit einer metallischen mehr grauen als speisgelben Masse, welche auf ihrer ganzen Oberfläche ausgebildete Krystalle zeigte. Dieselben bildeten die Combination eines hexagonalen Prisma der Hauptreihe mit einem stumpfen Dihexaeder derselben Reihe, hatten aber rauhe Flächen, weil sie, wie die ganze derbe Masse in einem beginnen-

den Zustande der Zersetzung waren. Das ganze Stück überhaupt zeigte die Spuren einer beginnenden Zerstörung, die wie es schien, durch eine äussere spätere Ursache hervorgerufen wurde, als bereits das Stück zum Formatstücke gebildet worden war. Man hatte, wie aus dem Catalog zu ersehen war, diese Masse für Leberkies gehalten, womit aber die Krystallgestalten keineswegs übereinstimmten, da sie deutlich die oben angegebene Combination zeigten. Ich untersuchte daher die derbe Masse und die Krystalle, da ich auch einen Nickelgehalt, wegen vorhandenen grünen Beschlages vermuthete, und fand beide vollkommen übereinstimmend und zufolge des Verhaltens vor dem Löthrohre für sich, mit Borax und Salpeter und zufolge der Untersuchung auf nassem Wege aus Schwefeleisen bestehend. Hieraus geht, wenn man damit die angegebenen Krystallformen in Verbindung bringt, unzweifelhaft hervor, dass sowohl die derbe Masse als auch die Krystalle Magneteisenkies oder Pyrrhotin sind.

Über die Krystallformen des Diaspors.

Nachdem die schönen Krystalle des Diaspors (eutomen Disthen-Spathes, Mohs) von Schemnitz in Ungern in ihren Gestalts- und optischen Eigenschaften von W. Haidinger bestimmt worden waren, mussten die früheren Angaben über die Krystallisation dieser Species von Mramorskoi am Ural um so auffallender sein, weil nach ihnen der Unterschied bedeutend genug erscheint, dass man sogar an einen Dimorphismus gedacht hat und zwei verschiedene Species vor sich zu haben glaubte. Die in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes vorhandenen Exemplare dieser seltenen Species von dem Fundorte Mramorskoi bei Gornoschit unweit Katharinenburg am Ural (oder von Kassoibrod bei Polewskoi, wie es gewöhnlich in den Angaben der Etiquetten lautet) gaben mir Gelegenheit zu Bestimmungen der Gestalten, welche dazu dienen, die vorhandenen Widersprüche aufzuklären.

Der Diaspor vom Ural, welcher übereinstimmend mit der Beschreibung G. Rose's (Reise nach dem Ural u. s. w. Band I, 249) meist blättrige oder stengligblättrige Massen bildet, bei denen zuweilen durch die wechselnde Lage der Blätter hohle Räume gebildet werden, enthält, wie G. Rose auch beobachtet hat, in

diesen Räumen dünne tafelartige Krystalle, welche von G. Rose in der Weise beschrieben wurden, dass sie vierseitige rhomboidische Prismen mit Winkeln von 82° und 98° bilden, welche an den scharfen Seitenkanten stark und so abgestumpft sind, dass die Abstumpfungsflächen mit der einen Fläche des vierseitigen Prisma einen Winkel von 134°, mit der anderen einen Winkel von 128° bildet. An den Enden sind sie von einer schiefen Endfläche begrenzt, die auf der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkanten schief aufgesetzt ist. Die Flächen des vierseitigen Prisma sind nur sehr schmal, die Abstumpfungsflächen der scharfen Seitenkanten dagegen breit, wodurch die Krystalle ein tafelartiges Aussehen erlangen. Nur die letztere Fläche ist glatt, die ersteren parallel den Kanten, die sie untereinander bilden, gestreift, wesshalb bei der Kleinheit derselben die Winkel nur annähernd bestimmt werden konnten. Die Winkel der Endflächen konnten selbst nicht einmal auf diese Weise gemessen werden. Parallel der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkanten sind die Krystalle vollkommen spaltbar, unvollkommen dagegen parallel den Abstumpfungsflächen der stumpfen Seitenkanten; auch finden sich Spuren von Spaltungsflächen parallel einer Endfläche, die vermuthlich dieselbe ist, die auch als Krystallfläche vorkommt.

So weit bestimmte G. Rose die Krystallformen und die Bestimmung steht offenbar im Widerspruche mit den Resultaten, welche W. Haidinger aus seinen Messungen erhielt. Ich war so glücklich, an den vorhandenen Exemplaren auch dergleichen tafelartige Krystalle zu finden, das Resultat der angestellten Untersuchungen aber ist ein anderes, welches vollkommen im Einklange mit den Messungen W. Haidinger's an den Krystallen von Schemnitz in Ungern und C. Marignac's an den Krystallen von Campo longo am St. Gotthard steht. Ich fand nämlich nachfolgende Gestalten:

Die lamellaren Krystalle stellen das verticale rhombische Prisma von 129° 32′ und 50° 28′ dar, dessen scharfe Kanten sehr stark durch die herrschend ausgedehnten Flächen des makrodiagonalen Dyoeders abgestumpft sind. Die sechs verticalen Flächen bilden auf diese Weise eine breite Lamelle, deren horizontaler Durchschnitt ein langgestrecktes Hexagon mit zweierlei Winkeln ist, zwei gegenüberliegende Winkel sind = 129° 32′, die übrigen vier Winkel betra-

gen jeder 115° 14′. Hierbei kommt bisweilen der Fall vor, dass von den vier Prismenflächen eine oder auch zwei parallele so klein sind, dass man sie fast übersieht, weil der Reflex so gering ist. Hierin liegt auch der Grund, warum W. Phillips (*Elementary introduction to Mineralogy, augmented by Allan* 1837, Seite 68) als Form des Diaspors ein schiefwinkelig vierseitiges Prisma mit zweierlei Seiten und den Winkeln 64° 54′ und 115° 6′ angibt, welches durch eine schiefe Endfläche begrenzt sein soll, deren Neigung zu der schmalen Prismenfläche = 108° 30′, zu der breiten Prismenfläche aber = 101° 20′ angegeben wird. Neben obigen sechs verticalen Flächen fand ich an einem etwas grösseren Krystalle noch die Flächen eines zweiten verticalen rhombischen Prisma, welches die Winkel 156° 44′ und 23° 16′ finden liess, und aus dem ersteren durch Zuschärfung der scharfen Kanten hervorgeht. Die Flächen desselben waren vorherrschend ausgedehnt und stark gestreift, während die des ersteren fast glatt sind.

Ausser diesen verticalen Flächen konnte ich keine anderen derselben Zone wahrnehmen, sie geben aber zunächst den Beweis, dass die Krystalle des Diaspors vom Ural nicht von denen aus Ungern und vom St. Gotthard verschieden sind, was durch die später anzugebenden Endflächen ferner dargethan wird. Vorher aber ist es nothwendig, die verticale Zone noch näher zu betrachten. Hauy fand, dass der Diaspor, dessen Fundort damals unbekannt war, sich nach den Flächen eines schiefwinkelig vierseitigen Prisma von ungefähr 130° und 50° und nach der kürzeren Diagonale, das ist parallel dem angegebenen Dyoeder spalten lasse. W. Haidinger fand an dem Diaspor von Schemnitz ausser dem Dyoeder zwei verticale rhombische Prismen, eines, dessen scharfe Kanten durch das Dyoeder abgestumpft werden, mit den Winkeln 129° 54′ und 50° 6′ und ein zweites, welches die Combinationskanten des ersteren mit dem Dyoeder abstumpft, mit den Winkeln 109° und 71°. (Poggendorff's Annalen Band LXI, 307.) C. Marignac fand an den Krystallen des Diaspors von Campo longo am St. Gotthard (*Dana, System of Mineralogy 1850*, Seite 684 und *Bibliothèque universelle de Genève, série IV, tome VI, 1847, pag. 296)* dieselben beiden rhombischen Prismen mit den Winkeln 130° 0′, und 50° 0′, und 70° 54′ und 109° 6′. Ausser diesen beiden aber fand Marignac noch ein drittes Prisma, welches die Combinationskanten

des letzteren mit dem Dyoeder abstumpft und die Winkel 56° 12′ und 123° 48′ finden liess.

Wenn man hiernach unter den am Diaspor gefundenen Prismen, das allen gemeinschaftliche als das der verticalen Hauptreihe vorläufig feststellt und ihm das Zeichen ∞ O gibt, so würden in der verticalen Zone nachfolgende Gestalten auftreten:

∞O = 129° 54′ Haidinger, 130° Hauy Marignac; 129° 48′ Phillips; 129° 32′ nach meinen Messungen; 128° 10′ Dufrénoy (Traité de Mineralogie 1845, II, 349).

$\infty O\breve{3}$ = 71° Haidinger; 70° 54′ Marignac;

$\infty O\breve{4}$ = 56° 12′ Marignac;

$\infty O\overline{10}$ = 23° 16′ nach meinen Messungen

$\infty O\breve{\infty}$

Was nun die Messungen G. Rose's betrifft, welche so erklärt werden müssen, dass die bezüglichen Krystalle durch ungleiche Ausdehnung die oben angegebenen Resultate hervorriefen, wie ich sie auch an einigen Krystallen wahrnahm, so liegen die angegebenen Flächen des vierseitigen rhomboidischen Prisma und die Abstumpfungsflächen der scharfen Kanten in der verticalen Zone, weil die Streifung als eine verticale angegeben ist, wie ich sie an den Krystallen vom Ural auch gesehen habe. Die Abstumpfungsflächen der scharfen Kanten entsprechen gemäss der Angabe über die Spaltbarkeit dem makrodiagonalen Dyoeder $\infty O\breve{\infty}$; die Flächen des vierseitigen rhomboidischen Prisma würden als prismatische zu betrachten sein und zwar verschiedenen Prismen angehören, durch deren unsymmetrische Ausdehnung sie gebildet werden. Eine der beiderlei Flächen bildet mit $\infty O\breve{\infty}$ einen Winkel von 128°, daraus würde hervorgehen, dass das betreffende rhombische Prisma Winkel von 76° und 104° besässe. Die andere der beiderlei Flächen bildet mit $\infty O\breve{\infty}$ einen Winkel von 134°, woraus hervorgehen würde, dass das betreffende rhombische Prisma Winkel von 88° und 92° besässe.

Legen wir den von W. Haidinger gefundenen Winkel = 129° 54′ der Berechnung zu Grunde, so ergibt sich für das Prisma $\infty O\breve{2}$ der Winkel 93° 44′ 2″ welcher dem Winkel von 92° nahe käme und wir könnten vielleicht auf Kosten der von G. Rose bemerkten Streifung den Unterschied ausser Acht lassen oder wir müssten eine Zahl annehmen, die wenig über 2 wäre, um einen näher liegenden Werth herauszufinden, eine Annahme, die wir für

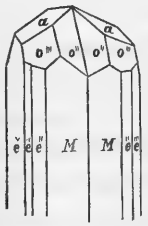
jetzt nicht weiter verfolgen wollen, später aber noch zur Sprache bringen werden. Für das zweite Prisma von 104° würde das Zeichen $\infty O\frac{5}{3}$ am entsprechendsten sein, welches den Winkel von 104° 2′ 24″ auf Grundlage der Haidinger'schen Resultate erfordert.

Gehen wir zu den Endflächen über, so beobachtete ich an den Krystallen des Diaspors vom Ural eine Endzuschärfung durch die Flächen eines brachydiagonalen rhombischen Prisma, welche auf die Flächen des Dyoeders gerade aufgesetzt sind und eine Endzuschärfungskante von 111° 44′ bilden; C. Marignac beobachtete an den Krystallen des Diaspors von Campo-Longo eine Endzuschärfung derselben Zone, welche eine Endzuschärfungskante von 117° 46′ bildete. Die von G. Rose bemerkte schiefe Endfläche gehört auch hierher.

Ausser dem horizontalen Prisma waren noch die Flächen eines rhombischen Oktaeders zu bemerken, welche zu beiden Seiten desselben Zuschärfungen der Combinationsecken zwischen ∞O und dem horizontalen Prisma bildeten, deren Flächen auf die Flächen ∞O aufgesetzt erscheinen. Leider konnte ich wegen der Kleinheit und wegen des geringeren Glanzes dieser Flächen die Combinationskantenwinkel nicht bestimmen, nur der Endkantenwinkel erlaubte eine annähernde Bestimmung und ergab einen Werth von nahezu 150°, woraus wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit zu schliessen ist, dass dieses rhombische Oktaeder das von W. Haidinger beobachtete und als Grundform gewählte sei, dessen Endkanten 151° 54′ und 117° 24′ und dessen Seitenkantenwinkel 69° 58′ betragen.

Ausser diesem mit O zu bezeichnenden rhombischen Oktaeder fand W. Haidinger an den Krystallen des Diaspors von Schemnitz ein zweites spitzeres, dessen Zeichen ${}_9O\tilde{9}$ ist, und dessen Endkantenwinkel 47° 52′ und 154° 56′, die Seitenkantenwinkel 139°56′ messen. C. Marignac fand dieses nicht an den Krystallen des Diaspors von Campo-longo, sondern neben dem als Grundform angenommenen Oktaeder O ein anderes spitzeres, dessen Zeichen ${}_2O\tilde{2}$ ist, und an welchem er die Endkantenwinkel = 126° 12′ und 122° 15′ fand, die Seitenkantenwinkel = 83° 0′. Dabei berechnet C. Marignac für das von W. Haidinger gefundene Oktaeder ${}_9O\tilde{9}$ die unwahrscheinliche Formel $a : \frac{1}{8} b : \frac{7}{6} c$, welche dem Zeichen $\frac{28}{3}O8$ entspricht, ohne zu bedenken, dass sehr natürlich das

Zeichen $_9O\breve{9}$ für die Resultate seiner etwas von den Haidinger'schen Messungen abweichenden Messungen nicht dieselben Winkel ergeben kann, wie sie Haidinger auf Grund seiner Messungen erhalten hat. Die Differenzen sind aber gering, und man hat keinen Grund das Zeichen $_9O\breve{9}$ zu beanstanden und dafür das unwahrscheinliche Zeichen $\frac{28}{3}O\breve{8}$ zu setzen, weil es Winkel ergibt, welche nicht ganz genau mit den Marignac'schen Messungen harmoniren. Die Messungen derartiger Krystalle sind immer mit einigen Schwierigkeiten verbunden und man könnte mit demselben Rechte auf Grund der Haidinger'schen Messungen auch Zeichen für die von Marignac gefundenen Formen aufstellen, welche etwas abweichend sein würden, ein Verfahren, durch welches man nichts für die Sicherstellung der Gestalten gewinnen würde.



Einige Aufmerksamkeit verdient die beigegebene Figur, welche von Dana am angeführten Orte den Resultaten der Messung beigefügt ist, und jedenfalls eine getreue Copie der von Marignac beigegebenen Figur ist. Sie harmonirt nicht mit den Resultaten der Messung und ich hätte sehr gern das Original gesehen um herauszufinden, wo eigentlich der Fehler ist, in dem mir vorliegenden Exemplare aber der ***Bibliothèque universelle de Genève*** waren die Figurentafeln nicht anwesend, obgleich im Texte auf eine begleitende Figur hingewiesen war. Aus diesem Grunde deute ich nur auf die Figur hin, welche die Gestalt der Krystalle von Campo-longo ausdrücken soll, jedenfalls aber eine andere hätte sein müssen. Die mit ***M*** bezeichneten Prismenflächen sollen das Prisma ∞O, die Flächen e'' das Prisma $\infty O\breve{3}$, die Flächen e''' das Prisma $\infty O\breve{4}$, die Flächen $\breve{e}$ das Dyoeder $\infty O\breve{\infty}$, die Flächen o'' das Oktaeder O, die Flächen o''' das Oktaeder $_2O\breve{2}$, und die mit ***a*** bezeichneten Flächen das Prisma $_2O\breve{\infty}$ darstellen.

Was die von Phillips beobachtete Fläche betrifft, welche als eine auf die Flächen seines schiefwinkeligen ungleichseitigen Prisma schief an- und schief aufgesetzte Fläche mit der breiten Fläche (der Fläche $\infty O\breve{\infty}$) einen Winkel von 101° 20′, und mit der schmalen Fläche (der Fläche ∞O) einen Winkel 108° 30′ bilden soll, lässt sich mit den obigen Flächen nicht gut vereinen und muss vorläufig ausser Acht gelassen werden; sie ist aber jedenfalls als

die Fläche eines rhombischen Oktaeders anzusehen, welche durch die ungleiche Flächenausdehnung scheinbar isolirt aufgetreten ist, jedenfalls aber, wenn auch nicht gerade an den mir zur Untersuchung vorliegenden Krystallen vorhanden, noch die entsprechenden Nachbarflächen finden lassen wird.

Wenn wir hiernach alle über den Diaspor gewonnenen Resultate zusammenfassen, und die von W. Haidinger gefundenen Werthe der Kantenwinkel des rhombischen Oktaeders O, welches als Grundform gewählt wird, nämlich die Winkel 117° 24′, 151° 54′, und 69° 58′ der Berechnung zu Grunde legen, so ergibt sich für den Diaspor das Axenverhältniss:

$$a : b : c = 1{,}164083 : 3{,}928662 : 1{,}835843$$
$$= 0{,}634086 : 2{,}139977 : 1$$

und seine combinirten einfachen Formen sind nachfolgende:

O	= 117° 24′	; 151° 54′	; 69° 58′	nach Haidinger.
	= 116° 38′	; 151° 36′	; 70° 54′	nach Marignac.
$_2O\breve{2}$	= 122° 15′	; 126° 12′	; 83° 0′	nach Marignac.
	= 122° 46′ 19″	; 126° 49′ 22″	; 81° 54′ 7″	nach H. O ber.
$_9O\breve{9}$	= 154° 56′	; 47° 52′	;139° 56′	nach Haidinger.
	= 154° 53′ 56″	; 47° 54′ 4″	;139° 53′ 2″	nach H. O ber.
∞O	= 50° 6′	; 129° 54′		nach Haidinger.
	= 50° 0′	; 130° 0′		nach Hauy und Marignac.
	= 50° 12′	; 129° 48′		nach Phillips.
	= 50° 28′	; 129° 32′		nach meinen Messungen.
	= 51° 50′	; 128° 10′		nach Dufrénoy.
	= 50° 5′ 34″	; 129° 54′ 26″		nach Haid. O berechnet.
$\infty O\breve{\frac{5}{3}}$	= 76° 0′	; 104° 0′		nach G. Rose.
	= 75° 49′ 30″	; 104° 10′ 30″		nach Haid. O berechnet.
$\infty O\breve{2}$	= 88° 0′	; 92° 0′		nach G. Rose.
	= 86° 7′ 38″	; 93° 52′ 22″		nach Haid. O berechnet.
$\infty O\breve{3}$	= 109° 0′	; 71° 0′		nach Haidinger.
	= 109° 6′	; 70° 54′		nach Marignac.
	= 108° 59′ 51″	; 71° 0′ 9″		nach Haid. O berechnet.
$\infty O\breve{4}$	= 123° 48′	; 56° 12′		nach Marignac.
	= 123° 42′ 25″	; 56° 17, 35″		nach Haid. O berechnet.
$\infty O_{\breve{10}}$	= 156° 44′	; 23° 16′		nach meinen Messungen.
	= 155° 50′ 32″	; 24° 9′ 28″		nach Haid. O berechnet.

$\infty O\breve{\infty}$ und $O\infty\infty$

$_2O\breve{\infty} = 117^0\ 46'$; $62^0\ 14'$ nach Marignac.
$= 118^0\ 41'\ 50''$; $61^0\ 18'\ 10''$ nach Haid. O berechnet.
$\frac{3}{4}O\breve{\infty} = 111^0\ 44'$; $68^0\ 16'$ nach meinen Messungen.
$= 112^0\ 39'\ 6''$; $67^0\ 20'\ 54''$ nach Haid. O berechnet.

Die Krystalle von Schemnitz in Ungern bilden die Combination $\infty O\breve{\infty} . O . {}_9O\breve{9} . O\infty\breve{\infty} . \infty O . \infty O\breve{3}$ nach W. Haidinger, die Krystalle von Campo-longo am St. Gotthard die Combination $\infty O\breve{\infty} . \infty O . \infty O\breve{3} . \infty O\breve{4} . O . {}_2O\breve{2} . {}_2O\breve{\infty}$ nach C. Marignac, die Krystalle von Mramorskoi am Ural die Combinationen $\infty O\breve{\infty}$ $\infty O . \frac{3}{4}O\breve{\infty} . O$ und $\infty O\breve{\infty} . \infty O . \infty O\breve{10} . O$ und $\infty O\breve{\infty} .$ $\infty O . O$ nach meinen Beobachtungen, dieselben die Combination $\infty O\breve{\infty} . \infty O\breve{2} . \infty O\breve{\frac{5}{3}}$ mit unbestimmten Endflächen nach G. Rose, dieselben die Combination $\infty O\breve{\infty} . \infty O$ mit unbestimmten Endflächen nach Phillips. Bei beiden der letzteren sind die prismatischen Flächen nicht als vollständig vorhanden angegeben, sondern es sollen deren nur zwei parallele vorkommen. Die Krystalle vom Ural endlich zeigen nach Dufrénoy die Combination $\infty O\breve{\infty} . \infty O$ mit einer Endfläche ähnlich der von Phillips angegebenen, mit der Neigung von 101^0—102^0 zu einer Prismenfläche, und die Flächen ∞O werden als ungleichmässig ausgebildete so gedeutet, als wäre das Prisma ∞O ein ungleichseitig-vierseitiges, ein rhomboidalisches.

Die Spaltbarkeit ist vollkommen, ein einfacher sehr ausgezeichneter Blätterdurchgang parallel dem Dyoeder $\infty O\breve{\infty}$, ein zweifacher ziemlich deutlicher parallel dem Prisma ∞O. Ausserdem findet man noch Spuren anderer Blätterdurchgänge, die ich für entsprechend den Flächeu eines makrodiagonalen Prisma halte.

Der Diaspor vom Ural ist ursprünglich wasserhell, er erscheint jedoch meist weingelb bis gelblichbraun, weil er mit Brauneisenerz so imprägnirt und durchzogen ist, dass man die ursprüngliche Färbung nicht gleich sieht. Das Brauneisenerz bekleidet entweder als zarter durchsichtiger Überzug die Lamellen oder ist in zarten Blättchen interponirt, oder als wirkliches Pigment feiner vertheilt oder als stärkerer Überzug vorhanden, wodurch die braune Färbung des Diaspors hervorgebracht wird. Lamellen, welche vollständig von ihrem Überzuge befreit werden, sind wasserhell, durchsichtig und glasglänzend.

Inmitten der von Diaspor gebildeten Räume sind hie und da kleine Krystalle von Brauneisenerz zu sehen, welche die Combi-

nation des regulären Oktaeders und des Hexaeders, das letztere dabei meist vorherrschend zeigen, mithin Pseudomorphosen nach Schwefelkies sind. Das Vorhandensein dieser Krystalle ist um so bemerkenswerther, weil die kleinen ursprünglichen Schwefelkieskrystalle als solcher erst nach dem Diaspor sich gebildet haben, indem sie auf denselben aufgewachsen und genau in die durch zwei oder mehrere Lamellen gebildeten Räume, respective deren ausspringende Winkel eingefügt erscheinen, die Entstehung derselben auf nassem Wege hiernach unzweifelhaft ist. Später erst erfolgte die Umwandlung in Brauneisenerz, welches aber auch schon vorher bei der Bildung des Diaspors vorhanden gewesen sein muss, da es in der Masse des Diaspors interponirt ist, es sei denn, dass man sich zu der sehr wahrscheinlichen Annahme hinneigt, dass der in Brauneisenerz umgewandelte Schwefelkies auch ursprünglich in dem Diaspor interponirt war, die häutigen Überzüge und die Krystalle bildete und nachher erst sich in Brauneisenerz umwandelte.

Durch die zunehmende Bekanntschaft mit den Gestalten des Diaspors tritt um so mehr die Analogie oder Übereinstimmung hervor, welche der Diaspor und der Pyrrhosiderit zeigen und welche seit Haidinger's Messungen erkannt worden ist. Weniger deutlich zeigt sich diese Übereinstimmung mit den Gestalten des Manganit's, obgleich zu erwarten wäre, dass Diaspor, Pyrrhosiderit und Manganit als Wasseraluminat, Wasserferrat und Wassermanganat derselben Formel HO, R_2 O_3 die Gestalten als isomorphe nachweisen müssten. Ich benütze daher die Gelegenheit, einige kurze Betrachtungen über diesen krystallographischen Zusammenhang beizufügen und zu zeigen, wie verwandt die Gestalten in der That sind, wie aber auch der Manganit gleichsam das Streben nicht verkennen lässt, andere Formen zu bilden, ein Streben, welches sich in der Differenz der Krystallisationen bei dem Braunit $= Mn_2$ O_3 und bei dem Hausmannit $= Mn$ O, Mn_2 O_3 im Gegensatze zu dem Rotheisenerz $= Fe_2$ O_3, dem Corund $= Al_2$ O_3, dem Magneteisenerz $= Fe$ O, Fe_2 O_3 und dem Spinell $= Mg$ O, Al_2 O_3 deutlich zeigt, wogegen eine Analogie auf der anderen Seite nicht zu verkennen, wie wir dieselbe in der Reihe der Silikate und bei anderen wahrnehmen.

Die grösste Ähnlichkeit in den Gestalten zeigen der Pyrrhosiderit und der Diaspor, wie die Übersicht der von beiden Species bekannten Krystallformen zeigt, wenn man das bei beiden vorkommende Oktaeder als Grundform setzt, dessen Endkanten bei dem Pyrrhosiderit nach Phillips 151° 35′ und 115° 17′ betragen, bei dem Diaspor aber 151° 54′ und 117° 24′ nach Haidinger.

O	= 151° 54′ ;	117° 24′	69° 58′	Diaspor.
O	= 151° 35′ ;	115° 17′	72° 10′	Pyrrhosiderit.
$_2O\breve{2}$	= 126° 49, ;	122° 46′	81° 54′	Diaspor.
$_2O\breve{2}$	= 126° 17′ ;	120° 59′	83° 54′	Pyrrhosiderit.
$_9O\breve{9}$	= 47° 54′ ;	154° 54′	139° 55′	Diaspor.
$_9O\breve{9}$	bei Pyrrhosiderit nicht vorhanden.			
∞O	= 129° 54′ ;	50° 6′	Diaspor.	
∞O	= 130° 44′ ;	49° 16′	Pyrrhosiderit.	
$\infty O\breve{\frac{5}{3}}$	= 104° 10′ ;	75° 50′	Diaspor.	
$\infty O\breve{\frac{5}{3}}$	bei Pyrrhosiderit nicht vorhanden.			
$\infty O\breve{2}$	= 93° 52′ ;	86° 8′	Diaspor.	
$\infty O\breve{2}$	= 94° 56′ ;	85° 4′	Pyrrhosiderit.	
$\infty O\breve{3}$	= 71° 0′ ;	109° 0′	Diaspor.	
$\infty O\breve{3}$	bei Pyrrhosiderit nicht vorhanden.			
$\infty O\breve{4}$	= 56° 18′ ;	123° 42′	Diaspor.	
$\infty O\breve{4}$	= 57° 12′ ;	122° 48′	Pyrrhosiderit [1]).	
$\infty O\breve{10}$	= 24° 9′ ;	155° 51′	Diaspor.	
$\infty O\breve{10}$	bei Pyrrhosiderit nicht vorhanden.			
$\infty O\breve{\infty}$	bei Diaspor und Pyrrhosiderit vorhanden.			
$\infty O\breve{\infty}$	bei Diaspor nicht vorhanden, dagegen bei Pyrrhosiderit.			
$O\infty\infty$	bei Pyrrhosiderit nicht vorhanden, dagegen bei Diaspor.			
$_2O\breve{\infty}$	= 118° 42′ ;	61° 18′	Diaspor.	
$_2O\breve{\infty}$	= 117° 28′ ;	62° 32′	Pyrrhosiderit.	
$_{\frac{3}{4}}O\breve{\infty}$	= 112° 39′ ;	67° 23′	Diaspor.	
$_{\frac{3}{4}}O\breve{\infty}$	bei Pyrrhosiderit nicht vorhanden.			

Das Axenverh. $a : b : c$ = 0,634086 : 2,139977 : 1. Diaspor.
= 0,662259 : 2,180549 : 1. Pyrrhosid.

Die Spaltbarkeit ist bei beiden Species dieselbe, nämlich sehr vollkommen parallel dem Dyoeder $\infty O\breve{\infty}$; deutlich parallel dem

[1]) Dieses Prisma wurde von mir an den Krystallen von Lestwishiel in Cornwallis neben ∞O . $\infty O\breve{2}$. $\infty O\breve{\infty}$ gefunden.

Prisma ∞O bei Diaspor, in Spuren bei Pyrrhosiderit. Der Charakter der Combination ist bei beiden gleich.

Hiernach ist wohl kein Zweifel, dass man beide Species als isomorphe anzusehen habe; die geringen Unterschiede, welche vorkommen, sind unerheblich und haben wahrscheinlich ihren Grund in den noch nicht ganz genauen Bestimmungen, da die Krystalle beider Species gewöhnlich klein und die Endflächen der prismatischen Gestalten daher schwieriger zu bestimmen sind.

Weniger ersichtlich ist die Analogie der Gestalten, wenn man sie mit denen des Manganit's vergleicht, indem namentlich die rhombischen Oktaeder, welche bei dem Manganit vorkommen, beiden Species fehlen. Nur die prismatischen Formen gestatten eine Vereinigung, mit der besonderen Bedingung, dass man die Zeichen der obigen Species umformen müsste, während die Blätterdurchgänge abweichen, ein Umstand, der sehr zu berücksichtigen ist. Wenn nämlich bei dem Manganit dasjenige rhombische Oktaeder zur Grundform gewählt wird, dessen Endkanten nach Mohs 120° 54′ und 130° 49′ und dessen Seitenkanten 80° 22′ messen, welches auch Mohs als Grundform gewählt hat, so sind bei dem Manganit in der verticalen Zone nachfolgende prismatische Gestalten gefunden worden, unter denen nur drei, $\infty O\breve{\frac{3}{2}}$, $\infty O\breve{\frac{5}{2}}$ und $\infty O\bar{4}$ mit denen des Diaspors und Pyrrhosiderits übereinstimmen.

∞O	= 80° 18′ 56″ ;	99° 41′ 4″
$\infty O\breve{\frac{6}{5}}$	= 90° 42′ 55″ ;	89° 17′ 5″
$\infty O\breve{\frac{3}{2}}$	= 103° 22′ 36″ ;	76° 37′ 24″
$\infty O\breve{2}$	= 118° 42′ 6″ ;	61° 17′ 54″
$\infty O\breve{\frac{5}{2}}$	= 129° 16′ 26″ ;	50° 43′ 34″
$\infty O\breve{3}$	= 136° 53′ 18″ ;	43° 6′ 42″
$\infty O\bar{\frac{3}{2}}$	= 64° 39′ 20″ ;	115° 20′ 40″
$\infty O\bar{2}$	= 45° 45′ 0″ ;	134° 15′ 0″
$\infty O\bar{\frac{5}{3}}$	= 35° 7′ 3″ ;	144° 52′ 57″
$\infty O\bar{4}$	= 23° 49′ 26″ ;	156° 10′ 34″

Bei dem Diaspor führt das Prisma $\infty O\breve{\frac{5}{2}}$ das Zeichen ∞O, das Prisma $\infty O\breve{\frac{3}{2}}$ das Zeichen $\infty O\breve{\frac{5}{3}}$, und das Prisma $\infty O\bar{4}$ das Zeichen $\infty O\bar{10}$, und nur sie allein sind bei der ziemlich grossen Anzahl von Prismen des Manganits vertreten, es bleibt jedoch ihr Vorhandensein immer ein Beweis einer gewissen Analogie in den Gestalten. Die nicht am Manganit beobachteten prismatischen

Gestalten des Diaspors und Pyrrhosiderits, nämlich: $\infty O\breve{2}$, $\infty O\breve{3}$ $\infty O\breve{4}$ würden in der Reihe des Manganits als $\infty O\frac{\breve{3}}{4}$, $O\infty\frac{\breve{6}}{5}$ und $\infty O\frac{\breve{3}}{5}$ auftreten müssen.

Hierzu kommt noch der auffallende Unterschied in den Spaltungsflächen, indem der Manganit seine vollkommenste Spaltbarkeit nicht demselben verticalen Dyoeder entsprechend zeigt, nach welchem Diaspor und Pyrrhosiderit vollkommen spaltbar sind, sondern dem andern verticalen, und dass der Manganit auch nicht demselben Prisma parallel spaltbar ist, wie Diaspor und Pyrrhosiderit, sondern einem andern, seinem Prisma ∞O.

Diese auffallenden Unterschiede wiegen kaum die Übereinstimmung in einzelnen Formen auf und man kann für jetzt die Isomorphie nur als möglich, nicht aber als wirklich ansehen, so geneigt man auch dafür wegen der Übereinstimmung in der Zusammensetzung sein möchte.

SITZUNG VOM 14. OCTOBER 1852.

Das hohe k. k. Ministerium des Äussern übersandte mit Erlass vom 9. October d. J., Zahl $\frac{12823}{B.\ 1.}$, ein Exemplar des Prachtwerkes von Professor Lepsius „Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien" welches Se. Majestät der König von Preussen der Akademie zum Geschenke machte.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel etc. übersandte mit Erlass vom 4. October d. J., die von dem königl. grossbritannischen Sanitäts-Amte veröffentlichten Berichte über den Verlauf der Cholera in den Jahren 1848 und 1849. Ferner erhielt die Akademie von demselben hohen k. k. Ministerium mit Erlass vom 8. October d. J., Zahl 2210, die vollständige Sammlung der von der königl. grossbritannischen Regierung über die Ursachen der Explosionen in den Kohlengruben und über die Mittel zu ihrer Verhütung veranlassten Untersuchungen.

Eingesendete Abhandlung.

Systematisches Verzeichniss der im Kaiserthum Österreich vorkommenden Spinnen.

Von **Dr. Ludw. Doleschal** [1]).

So mancher Zoolog und Sammler würde zu seinem Studium die nicht uninteressanten Arachniden wählen, er wagt es aber nicht, wegen Mangel aller Vorarbeiten, es fehlen ihm die Anhaltspunkte die ihm beim Aufsuchen dieser Thiere behilflich sein könnten. Um in dieser Hinsicht etwas leisten, als auch zum Vergleich mit anderen Thierclassen ein Verzeichniss aller bisher aus der österreichischen Monarchie bekannten Spinnenthiere geben zu können, stellte ich in Folge eines Auftrages des Herrn Directors des zoologischen Cabinets Vinc. Kollar, der mir mit der grössten Bereitwilligkeit die nöthigen Mittel zur Benützung darbot, einen Catalog der österreichischen Arachniden zusammen. Dass dieses bei weitem nicht die gewünschte und erforderliche Vollständigkeit besitzen könne, wird Jedem einleuchten, dem es bekannt ist, wie geringer Theilnahme sich die Arachniden seit jeher insbesondere bei uns, erfreuten. Nur das im k. k. zool. Museum aufbewahrte grösstentheils vom Herrn Director Vinc. Kollar zusammengestellte Materiale konnte auch diesen Anfang ermöglichen, ich brauchte nur die in den wenigen Handbüchern (besonders „Koch's Arachniden") angeführten Daten, insoferne sie die österreichische Fauna berühren, hinzufügen. Schon aus diesem Verzeichnisse ist es ersichtlich, wie reich die Fauna Österreichs sei, da die hier aufgezählten Arten beiläufig den $^1/_6$ Theil aller bekannten Arachniden ausmachen, und dürfte sich dieses Zahlenverhältniss bei genauerer Durchforschung des Gebietes zu Gunsten unseres Vaterlandes bedeutend ändern.

Um den Artenreichthum würdigen zu können, glaubte ich hier einige Worte über die Verbreitung der einzelnen Ordnungen und Familien beifügen zu müssen, was um so mehr entschuldigt werden

[1]) Eingereicht von dem w. M., Director Kollar.

dürfte, als meines Wissens noch in keinem Handbuche der geographischen Verbreitung der einzelnen Arachniden-Ordnungen eine Erwähnung geschah.

1. Die Gruppe der Solpugiden, welche, als den Insecten in mehrfacher Hinsicht am nächsten stehend, für die höchstorganisirte Arachniden-Ordnung angesehen werden muss (zählt ungefähr 27 bekannte Arten), bewohnt nur wärmere Länder. Europa besitzt eine Art (die in Griechenland vorkommende *Galeodes araneoides*) deren Verbreitungsbezirk sich östlich und südlich erstreckt. 5 Arten kommen in Arabien, 4 in Ägypten, 10 am Vorgebirge der guten Hoffnung vor; aus dem nordwestlichen Theile Afrika's ist 1, und aus Amerika 5 (zur Gattung Gluvia Koch gehörig) bekannt.

2. Gleiches gilt von den Scorpioniden. Von den 140 bekannten Arten zählt Ägypten und das Vorgebirge der guten Hoffnung die meisten, nämlich 35, hierauf kommt Amerika (mit etlichen 30 Arten), dann Asien (26 Arten, ausgezeichnet durch Grösse). In Europa kommen nur einige kleinere Arten der eigentlichen Gattung Scorpio vor. Hingegen sind aus unserem Welttheile zahlreiche Arten der Gattungen Chelifer und Obisium bekannt. Unserem Vaterlande ist *Blothrus spelaeus*. Sch., in der Adelsberger Grotte vorkommend, eigenthümlich. Neuholland hat die Zahl der Scorpioniden nur mit einer Art bereichert.

3. Die echten Spinnen kommen in allen Himmelsstrichen ziemlich gleichmässig verbreitet vor, selbst die nördlichen Gegenden Schwedens und unsere Alpengipfel besitzen einige, ihnen eigenthümliche Arten. Die Familien dieser Ordnung sind jedoch bald mehr bald weniger über gewisse Länderstrecken verbreitet, und zwar:

a) sind die Mygaliden vorzugsweise Bewohner wärmerer und heisser Länder; von den gegenwärtig bekannten 75—80 Arten entfallen auf das tropische Amerika allein 52, auf Africa 13, Asien 5, Neuholland 3, das südliche Europa 7. *Atypus Sulzeri* reicht am meisten nach Norden, indem er selbst in Deutschland, obzwar selten, gefunden wird.

b) Die Zellenspinnen sind grösstentheils Europäer (vielleicht wird sich bei genauerer Durchsuchung der übrigen Welttheile das Verhältniss ändern). Diese Familie zählt etwa 110—120 Arten, wovon aus Europa über 70, aus Africa 28 bekannt sind. *Stalita taenaria* Sch. ist der Adelsberger Grotte eigenthümlich.

c) Die Familie der Jagdspinnen zählt etwas über 100 Arten, die vorzugsweise Europa und das gemässigte Amerika bewohnen, aus dem nördlichen Afrika sind durch die letzte naturwissenschaftliche Expedition 25 neue Arten bekannt gemacht worden. Die Gattung Ctenus ist mit Ausnahme einer Art aussereuropäisch und vorzugsweise amerikanisch; die grösseren Lycosa-Arten (darunter die unschuldigerweise berüchtigten) sind dem südlichen Europa eigen.

d) Die Springspinnen sind ziemlich gleichmässig über alle Welttheile verbreitet, (Neuholland ausgenommen); von den beiläufig 300 Arten kommen auf Amerika 110, auf Europa ungefähr 90, Afrika 70, Asien 30—40 Arten. Die Gattung Myrmecia ist ausschliesslich amerikanisch, hingegen ist aus der Gattung Eresus daselbst kein einziger Repräsentant zu Hause.

e) Die arten- und gattungsreiche Familie der Seitenläufer ist wieder grossen Theils europäisch, und zwar sind die Thomisus und Philodromus-Arten Bewohner des südlichen und mittleren Europas; die Gattung Delena ist ausschliesslich australisch, Olios amerikanisch. Merkwürdig ist eine Art der letztgenannten Gattung durch ihren grossen Verbreitungsbezirk; man hat sie in Brasilien und *Isle de France* gefunden.

f) Die Familie der Epeiriden umfasst ungefähr 130 beschriebene Arten; hievon entfallen auf Europa 60, auf Amerika 52—54, Asien 10—12, Afrika 11 Arten, mit dem Bemerken, dass die Gattung Epeira Walk, vorzugsweise europäisch und nordamerikanisch, die Gattungen Gasteracantha Koch und Acrosoma Koch ohne Ausnahme tropisch sind.

g) Die, letzteren zunächst verwandten Theridioniden sind, soweit die Kenntniss der meist kleinen Arten reicht, insbesonders europäisch, indem von den beschriebenen 120 Arten allein auf Europa gegen 100 Arten kommen.

h) Dasselbe ist von den Tubitelen zu sagen, von denen $^8/_9$ europäisch sind.

4. Die eine Gruppe der Phalangiden, die Gonyleptiden sind ausschliesslich tropische Bewohner, Brasilien allein zählt an 50 Arten dieser eigenthümlich gestalteten Thiere; die eigentlichen Phalangien scheinen gleichmässig über Europa, das nördliche Afrika und Nordamerika verbreitet zu sein.

5. Über die geographische Verbreitung der Acariden lässt sich bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft, wegen mangelhafter Untersuchung der Länder hinsichtlich dieser Thiere, gar nichts sagen. Es lässt sich aber annehmen, dass vielleicht mit Ausnahme der Wassermilben alle übrigen Familien in allen Himmelsstrichen eben so häufig, wenn nicht häufiger vorkommen dürften.

Die Gesammtzahl der Arachniden wird auf ungefähr 1300 Arten angegeben. — Walkenaer führt in seinen *Insectes apt. Suite à Buff.* gegen 840 Arten echter Spinnen an; die Zahl der bei ihm nicht vollständig durchgeführten Arten der übrigen Ordnungen beträgt nicht ganz 160 Species. Koch beschreibt in seiner Monographie der Arachniden 1000 Arten, die Milben dazu nicht gerechnet, von denen er in der Herrn Schäff. Fauna Deutschland nahe an 250 Arten beschreibt.

Dass dieses Zahlenverhältniss ein viel zu geringes sei, erhellt daraus, wenn man bedenkt; *a)* dass selbst nur wenige Länder Europas auf Arachniden durchforscht sind; in den südlichen und südöstlichen Ländern werden gewiss zahlreiche diesen Gegenden eigenthümliche somit neue Arten mit der Zeit aufgefunden werden; *b)* aus den Tropenländern kennt man im Verhältnisse mit den anderen Gliederthierclassen wenige und auch dies grosse, selbst dem ungeübten Sammler leicht auffallende Arachniden; sollte hier die riesenhafte Vegetation nicht zahlreiche von diese Pflanzenzerstörern und Insectenfeinden aufzuweisen haben? *c)* jeder, nur wenig aufmerksame Sammler bringt zahlreiche neue Arachniden-Arten von seiner Expedition mit. *d)* In jeder grösseren Sammlung befinden sich viele unbeschriebene Arten. (Die k. k. Sammlung von Arachniden enthält beinahe $^1/_{10}$ neuer unbeschriebener Species.)

I. ORDNUNG.

ARANINA.

1. Familie. *Mygalidae.*

Mygale icterica. Koch. d. Ar. 5, fig. 351.
In Friaul.

2. Familie. *Cellicolae.*

1. SEGESTRIA. Latr.
1. *S. senoculata.* Walk. Koch d. Ar. 5, 164.
In Wäldern der Wiener Umgebung.

2. *S. perfida.* Walk. Sav. Ar. d. Eg. Pl. 1, Fig. 2. (Seg. florentina Hahn.)
   Im k. k. zoologischen Cabinete mehrere Exemplare aus Istrien.
3. *S. pantherina.* Mus. caes.
   Dalmatien.
4. *S. croatica.* Dol. *(a.)*
   Im k. k. Cabinete einige Exemplare aus Croatien.

2. DYSDERA. W.
   1. *D. erythrina.* W. Hahn d. Ar., H. 1, t. 1, f. 3.
      Nirgends selten.
   2. *D. rubicunda.* Koch. d. Ar. 5, t. 165.
   3. *D. lepida.* Koch.
      Beide von Koch bei Karlsbad in Böhmen gefunden.
   4. *D. Hombergii.* Walk. Ar. d. France. (D. parrula Duf.)
      Wurde von Herrn Mann in Felsenspalten der Voralpe Gahns gefangen.

3. STALITA. Schiödte spec. faun. subt. pag. 22.
   1. *S. taenaria.* Sch.
      Bisher nur aus der Adelsberger Grotte bekannt.

4. CLUBIONA. Latr.
   1. *Cl. nutrix.* W. Ar. d. Fr. (Drassus maxillosus Reuss et Wider. Cheiracanthium nutrix Koch). Walk. Tab. d. Ar. Pl. 5, Fig. 43.
      In der Wiener Umgebung, und wahrscheinlich überall, nicht selten.
   2. *Cl. erratica.* W. Ar. d. Fr. (Club. dumetorum Hahn Monogr.)
      Um Wien vom Herrn Director Kollar gesammelt.
   3. *Cl. holosericea.* Sund. Svens. spindl. Walk Ar. d. Fr. Pl. 7, Fig. 8.
      Um und in Wien an Mauern gemein.
   4. *Cl. atrox.* Walk. Ar. d. Fr. Pl. 7, Fig. 5, 6.
      In Österreich (Koch.)

5. ANYPHAENA. Koch.
   1. *A. punctata.* Koch. (Club. accentuata Walk.) Bd. 2, Taf. 39.
      Überall gemein.

6. AMAUROBIUS. Koch d. Ar.
   1. *A. terrestris.* Koch. d. Ar. 6, 192.
      Wiener Gegend.
   2. *A. claustrarius.* Koch (Club. claustraria. Walk.)
      Wiener Gegend.
   3. *A. montanus.* Koch.
      Bei Gastein. (Koch. Arachn.)
   4. *A. roscidus.* Koch.
      In Kärnten. (Koch d. Arachn.)
   5. *A. tigrinus.* Koch.
      In Kärnten. (Koch.)

7. DRASSUS. Latr.
   1. *Dr. lucifugus.* Sund. Sv. sp. (Dr. melanogaste. Latr.) Koch. d. Ar. 6, 194.
      Um Wien.
   2. *Dr. cephalotes.* Dol. *(b.)*
      Im k. k. zoologischen Cabinete befinden sich zwei vollkommen gleichgebildete Individuen dieser neuen Art, aus der Wiener Umgebung.
   3. *Dr. fuscus.* Sundev. (Dr. tibialis Hahn Monogr. d. Ar.)
      Bei Wien.
   4. *Dr. rubens.* Walk. (Dr. montanus Hahn. d. Ar. t. 2. Dr. cinereus Hahn d. Arachn. fasc. 7, Dr. murinus Hahn. t. 2., t. 61.)
      Wiener Gegend.
   5. *Dr. lapidicola.* Koch. (Cl. lapidicolens Walk.) Koch d. Ar. 6, 188.
      Wien.
   6. *Dr. signifer.* Koch.
      Bei Karlsbad in Böhmen. (Koch.)
8. MELANOPHORA. Koch.
   1. *M. violacea.* Koch. d. Ar. 6, 198.
      Bei Karlsbad in Böhmen.
   2. *M. oblonga.* Koch. d. Ar. 6, 198.
      Auf den Nassfelder Alpen im Salzburgischen gesammelt. (Koch.)
   3. *M. subterranea.* Koch. d. Ar. 6, 201.
      Um Wien.
   4. *M. atra.* Koch. (Drassus ates. Latr.) d. Ar. 6, 201.
      In der Wiener Gegend gemein.
9. CLOTHO. Walk.
   1. *Cl. Durandii.* W. (Drassus quinquemaculatus.) Savig. Ar. d. Eg. Pl. 3, Fig. 6.
      Kärnten, Dalmatien. (Mann.) Triest.

3. Familie. *Venatores. (Lycosidae.)*

1. LYCOSA. Latr.
   1. *L. tarantula.* Rossi. (L. tarentula Apuliae. W.) Walk. Atl. Pl. 7.
      In Dalmatien nicht selten.
   2. *L. singoriensis.* W. (L. Latreillii Koch.) Hahn. d. Ar. Pl. 24. Fig. 74.
      Um Czernowitz in der Bukowina.
   3. *L. narbonnensis.* W. (L. melanogaster. Hahn.) d. Ar. Bd. 1, Pl. 26.
      In den italienischen Provinzen; vielleicht im Salzburgischen.
   4. *L. fabrilis.* Sund. (L. sabulosa Hahn. d. Ar. t. 1, p. 16.)
      Exemplare im k. k. zoologischen Museum aus Ungern.
   5. *L. vorax.* Sund. (L. silvicultrix Koch. L. alacris Koch in Her. Sch.)
      In der Wiener Gegend.

6. *L. gasteinensis.* Koch. (L. graminicola. Walk.) Koch. d. Ar. 14, 501.
   Bei Gastein.
7. *S. punctiventris.* Dol. *(c.)*
   Spalatro in Dalmatien.
8. *L. striatipes.* Dol. *(d.)*
   In der Wiener Gegend.
9. *L. piscatoria.* Koch d. Ar. 15, 506.
   Bei Karlsbad in Böhmen. (Koch.)
10. *L. crassipes.* W.
    Im k. k. zoologischen Museum Exemplare aus Ungern.
11. *L. clavipes.* Koch d. Ar. 14, 502.
    Bei Wien.
12. *L. allodroma.* W. Ar. d. Fr. (L cinerea Sund. L. lynx. Hahn d. Ar. L. picta. Hahn. l. c.)
    Dalmatien.
13. *L. andrenivora.* W.
    Dalmatien.
14. *L. solers.* W.
    Wiener Umgebung, Dalmatien.
15. *L. paludicola.* Koch. (L. velox. W.)
    Im ganzen Gebiete der österreichischen Monarchie.
16. *L. Kollari.* Dol. *(e.)*
    Bei Wien und Gastein.
17. *L. saccata.* W. Ar. d. Fr. Hahn d. Ar. Fig. 81.
    Überall gemein.
18. *L. saccigera.* W.
    Bei Wien nicht selten.
19. *L. nigra.* Koch. (L. Schmidtii Hahn. L. accentuata. W.)
    Auf den Nassfelder Alpen in Ober-Österreich. (Koch); bei Laibach, (Schmidt.)
20. *L. excellens.* M. c.
    Einige Exemplare aus Istrien im k. k. zoologischen Cabinete.
21. *L. ocellaris.* Rossi.
    Cattaro.
22. *L. fumigata.* Koch.
    Bei Karlsbad in Böhmen. (Koch.)
23. *L. Waglerî.* Hahn. d. Ar. 15, 609,
24. *L. blanda.* Koch. d. Ar. 15, 510.
    Beide in Tirol angegeben. (Koch.)
25. *L. audax.* Walk.
    Bei Wien.
26. *L. cursoria.* Koch.
    Bei Karlsbad. (Koch.)
27. *L. alpigena.* Dol. *(f.)*
    Am Schneeberge in Nieder-Österreich.

2. SCYTODES. Walk.
   1. *S. ruficeps.* Dol. *(g.)*
3. DOLOMEDES. Walk.
   1. *D. fimbriatus.* Walk. Ar. d. Fr. Koch. Fig. 122.
      Überall ziemlich häufig.
   2. *D. plantarius.* Hahn d. Arach. Fig. 149.
      In der Wiener Gegend.
4. OCYALE. Koch.
   1. *O. mirabilis.* Koch. (Dol. mirabilis Walk.)
      Überall gemein.
5. ZORA. Koch.
   1. *Z. spinimana.* Koch. (Dolom. Lycaena. Walk.) d. Arach. t. 14.
      Bei Wien; Karlsbad in Böhmen. (Koch.)
6. SPHASUS. Walk.
   1. *S. variegatus.* Walk.
      Bei Wien.
   2. *S. lineatus.* Walk.
      Istrien; Syrmien.

4. Familie. *Saltici.*

1. ERESUS. W.
   1. *E. cinnaberinus.* W.
      In allen südlicheren Provinzen; bei Wien auf Felsen, um Mödling und Baden; Dalmatien, Ungern, Istrien.

   Die Variet *E. annulatus* Koch scheint hier nicht vorzukommen.
   2. *E. fulvus.* Rossi.
      Aus Syrmien.
   3. *E. Kollari.* Rossi.
      Auf Felsen bei Baden in Nieder-Österreich.
   4. *E. frontalis.* Walk.
      Istrien.
2. PYROPHORUS. Koch.
   1. *P. tyrolensis.* Koch d. Arach. Bd. 13, t. 437.
      Im südlichen Tirol. (Koch.)
   2. *P. austriacus.* Dol. *(h.)*
      Bei Wien.
3. PHILIA. Koch.
   1. *Ph. sanguinolenta.* Koch. (Attus sanguinolentus). Koch Bd. 13, t. 432.
      Auf Felsen bei Wien; in Ungern, Istrien, Dalmatien.
   2. *Ph. setigera.* Dol. *(i.)*
      Dalmatien.
4. CALLIETHERA. Koch.
   1. *C. scenica.* Koch. (Attus scenicus. Sund. Walk). Koch Ar. Bd. 13, t. 439.
      Eine der gemeinsten Springspinnen, die auf Brettwänden überall vorkommt.

2. *C. zebranea.* Koch. d. Ar. Bd. 13, t. 439.
Im Salzburgischen bei Hofgastein. (Koch.)

5. ATTUS. Walk.

1. *A. truncorum.* Koch d. Ar. Bd. 14, t. 475.
Wiener Umgebung.
2. *A. cupreus.* Walk. Koch d. Ar. Bd. 14, t. 476.
Nirgends selten. Auf Waldwiesen.
3. *A. aureus.* Koch d. Ar. 14, 475.
Ich fand ihn einmal bei Wien.
4. *A. nitens.* Koch d. Ar. 14, 477.
Bei Karlsbad. (Koch.)
5. *A. tricinctus.* Koch. d. Ar. 14, 477.
Bei Gastein im Salzburgischen. (Koch.)
6. *A. viridimanus.* Dol. *(k.)*
Wiener Gegend; Ungern.
7. *A. Mannii.* Dol. *(l.)*
Dalmatien.
8. *A. micans.* Koch d. Ar. 14, 477.
Bei Gastein. (Koch.)
9. *A. crucigerus* W. (Euophrys crucigera. Koch.) d. Ar. 13, t. 468.
Wiener Gegend; Ungern.
10. *A. farinosus.* Koch d. Ar, 13, 468.
Tirol und Kärnten. (Koch.)
11. *A. striatus.* Koch d. Ar. 14, 468.
Salzburg. (Koch.)
12. *A. tigrinus.* Koch d. Ar. 14, 469.
In Böhmen. (Koch.)
13. *A. pubescens.* Walk. Koch d. Ar. 14, 470.
Bei Wien und wahrscheinlich überall sehr gemein.
14. *A. floricolens.* Koch. d. Ar. 14, 471.
Einmal bei Wien gefangen.
15. *A. terebratus.* Koch d. Ar. 14, 470.
Im Salzburgischen, in einer Höhe von 3—4000′. (Koch.)
16. *A. saxicola.* Koch. d. Ar. 14, 471.
In Böhmen in Waldungen. (Koch.)
17. *A. striolatus.* Koch d. Ar. 474.
Bei Karlsbad. (Koch.)
18. *A. rupicola.* Koch d. Ar. 14, 471.
Beim Bade Gastein. in einer Höhe von 5000′, auf Felsen. (Koch.)
19. *A. lanipes.* Koch, (Dendryphantes lanipes. Koch.) Koch d. Ar. 13. 447.
In Tirol (Koch.)
20. *A. biimpressus.* Dol. *(m.)*
In der Wiener Gegend.
21. *A. mucidus.* Koch d. Ar. 13, 446.
Süd-Ungern. (Koch.)

22. *A. pini.* Koch d. Ar. 13, 447.
In lichten Föhrenwäldern nicht selten. (Koch.)

23. *A. abietis.* Koch.
Exemplare aus Ungern im k. k. zoologischen Museum.

24. *A. flavipes.* Hahn.
Wiener Gegend.

25. *A. tardigradus.* Walk.
Wiener Umgebung. Ungern.

26. *A. quinquefeveolatus.* Dol. *(n.)*
Im k. k. zoologischen Museum befinden sich zwei im Weingeist aufbewahrte unvollständig erhaltene Männchen, wahrscheinlich aus der Wiener Umgebung.

5. Familie. *Laterigradi.*

1. THOMISUS. Walk.

1. *Th. rotundatus.* Walk. Ar. d. Fr. Th. globulosus Hahn Monog. der Sp. Koch d. Ar. 1, t. 9.
Um Wien nicht selten. Ungern, Istrien, Dalmatien.

2. *Th. brevipes.* Hahn d. Ar. 1, Fig. 25.
Istrien und die Wiener Gegend.

3. *Th. bufo.* Dufoar.
Wiener Umgebung.

4. *Th. horticola.* Koch d. Ar. 4. t. 129.
Wiener Gegend.

5. *Th. calycinus.* Koch d. Ar. 4, 124.
Bei Wien nicht selten.

6. *Th. bifasciatus.* Koch d. Ar. 4, 125.
Wiener Gegend.

7. *Th. diadema.* Koch d. Ar. 4, 123.
Istrien.

8. *Th. complanatus.* Rossi.
Istrien.

9. *Th. cristatus.* Walk. Ar. d. Fr. Pl. 47.
Wiener Gegend; Ungern, Istrien.

10. *Th. lateralis.* Hahn. Monog. d. Sp. F. 6, Fig. 136.
Istrien.

11. *Th. Diana.* Walk.
Syrmien.

12. *Th. fuccatus.* Walk.
In Föhrenwäldern bei Wien.

12². *Th. Lanio.* Koch. d. Ar. 12, 414.
Wiener Gegend.

13. *Th. citreus.* Walk. Tab. d. Ar. p. 31. Koch d. Ar. 1. t. 11.
Nirgends selten.

14. *Th. Morio.* Koch d. Ar. 4, 125.
Gegend bei Triest. (Koch.)

15. *Th. cinereus.* Koch d. Ar. 4, 125.
Böhmen. (Koch.)
16. *Th. capparinus.* Koch d. Ar. 12, 410.
Im Banat. (Koch.)
17. *Th. cerinus.* Koch d. Ar. 12, t. 411.
Gegend bei Orawitza im Banat. (Koch.)
18. *Th. devius.* Hahn. Koch d. Ar. 10, 411.
Ungern. (Koch.)
19. *Th. graecus.* Koch d. Ar. 10, 411.
Südliches Ungern. (Koch.)
20. *Th. truncatus.* Walk.
Istrien.
21. *Th. horridus.* Koch d. Ar. 4, 123.
Wiener Gegend.
22. *Th. graminicola.* Dol. *(o.)*
Auf Wiesen bei Wien.
23. *Th. praticola.* Koch d. Ar. 4, 130.
Überall gemein.
24. *Th. onustus.* Walk.
Wiener Umgebung.
25. *Th. viridis.* W.
Wiener Gegend; Ungern.
26. *Th. cuneolus.* Koch d. Ar. 4, 130.
Im k. k. zoologischen Cabinete zahlreiche Exemplare aus der Wiener Umgebung.

2. PHILODROMUS. Walk.
1. *Ph. limbatus.* Koch d. Ar. 12, 416.
Bei Wien ziemlich selten.
2. *Ph. tigrinus.* Walk.
Wiener Umgebung.
3. *Ph. cammarus.* Rossi.
Dalmatien.
4. *Ph. rhombiferens.* Walk. Koch d. Ar. 1, 28.
Wiener Gegend; Ungern.
5. *Ph. oblongus.* Walk. Koch d. Ar. 1, 28.
Wiener Gegend. Ungern, Dalmatien.

3. ARTAMUS. Koch.
1. *A. griseus.* Koch. (Philodromus pallidus. Walk.) Koch d. Ar. 12, 415.
Auf Alpen in Nieder-Österreich.

4. OLIOS. Walk.
1. *O. spongitarsis.* Walk. Dufour Déser. d. s. Ar. n. p. 12, Pl. 69. Fig. 6.
Istrien.

5. SPARASSUS. Walk. (Micrommata. Latr.)
   1. *S. smaragdinus.* Walk. Koch d. Ar. 1, t. 6, 23.
      Gemein um Wien.
   2. *S. ornatus.* Walk.
      Bei Wien; in Ungern.

6. Familie. *Tubicolae.*

1. TEGENARIA. Walk.
   1. *T. domestica.* Walk. Koch d. Ar. 8, t. 260.
      Überall gemein.
   2. *T. petrensis,* Koch d. Ar. 8, 260
      Karlsbad (Koch.)
   3. *T. civilis.* Walk. Koch d. Ar. 8, 264.
      Bei Wien; in Ungern und vielleicht überall sehr gemein.
   4. *T. torpida.* Koch d. Ar. 8, 266.
      Bei Gastein; in Böhmen. (Koch.)
   5. *T. longipes.* Koch d. Ar. 8, 263.
      Bei Meran.
2. TEXTRIX. Koch.
   1. *T. lycosina.* Koch d. Ar. 8, 266.
      Auf Alpen in Nieder-Österreich.
   2. *T. montana.* Koch d. Ar. 8, 267.
      Im Salzburgischen. (Koch.)
3. AGELENA. Latr.
   1. *A. labyrinthica.* Walk. Ar. d. Fr. p. 226, Pl. 9, Fig. 1.
      Häufig bei Wien.
4. ARGYRONETA. Walk.
   1. *A. aquatica.* Walk. Pl. 12, S. 4.
      Bei Wien ziemlich selten.
5. PHOLCUS. Walk.
   1. *Ph. phalangioides.* W. Savign. Ar. d. Eg. pl. 3, Fig. 13.
      Gemein in der Wiener Umgebung, und in Ungern, auf Mauern.

7. Familie. *Epeiridae.*

1. EPEIRA. Walk.
   1. *E. sericea.* Latr. (E. mammata.) Hahn d. Ar. Bd. 1, t. 6, 2, Fig. 4.
      In Istrien und Dalmatien, je südlicher, desto häufiger.
   2. *E. fasciata.* Duges. (Nephila transalpina Koch.) Aranca pulchra. Razoum.
      In Istrien, Dalmatien und im lombardisch-venetian. Königreich.
   3. *E. adianth. a.* Walk. (M. pictilis Koch). Walk. Faun. Fr. Pl. 9. Fig. 8.
      Sehr verbreitet. — Im ganzen südlichen Gebiete, dann auf den Alpen in Nieder-Österreich und bei Wien selbst; hier aber seltener.
   4. *E. sclopetaria.* Koch. Hahn d. Ar. Bd. 2, Tab. 57, Fig. 131.
      Auf Felsen bei Gastein.

5. *E. exornata.* Koch d. Ar. 11. Tab. 394.
   Im Banat. (Koch.)
6. *E. ceropegia.* Walk. Faun. par. Koch d. Ar. Bd. 3, Taf. 158, Fig. 370.
   Bei Wien, und in Croatien.
7. *E. acalypha.* Walk. (E. genistae Hahn d. Ar. Bd. 1, Taf. 3.
   Bei Wien.
8. *E. inclinata.* Walk. (Zilla reticulata) Koch. Bd. 6, Taf. 224, Fig. 532.
   Sehr häufig in der Wiener Umgebung.
9. *E. tubulosa.* Walk. (Singa hamata. Koch d. Ar. Bd. 3, Taf. 88, Fig. 174.
   Nicht selten im ganzen Gebiete.
10. *E. montana.* Koch.
    Auf den Nassfelder Alpen im Salzburgischen. (Koch.)
11. *E. angulata.* Walk. (E. regia Koch.)
    Scheint sehr verbreitet zu sein. Bei Wien nicht selten; in Ungern, Dalmatien. (Auch in der asiatischen Türkei.)
12. *E. grossa.* Koch d. Ar. 11, 380.
    Von Koch in Tirol und Ungern angegeben, kommt jedoch auch in der Wiener Gegend vor.
13. *E. Gistlii.* Koch d. Ar. 11, 380.
    Bei Triest. (Koch.)
14. *E cornuta.* Walk. (E. pulchra. Koch.)
    Überall verbreitet. Bei Wien in felsigen Gegenden nicht selten.
15. *E. affinis.* Dol. *(p.)*
    Bei Wien und in den Voralpenthälern Nieder-Österreichs.
16. *E. bituberculata.* Walk. (Ep. aurantiaca. Koch in H. S. 134, 1.
    In der Wiener Umgebung.
17. *E. bicornis.* Walk. Faun. Fr. Ar. Pl. 9, Fig. 5.
    Im k. k. zoologischen Museum Exemplare aus Syrmien.
18. *E. diadema.* Walk.
    Die gemeinste Radspinne.
19. *E. stellata.* Koch d. Ar. 11, Tab. 384.
    Auf dem Rathhausberge bei Salzburg. (Koch.)
20. *E. quadrata.* Walk. Faun. par. t. 2, p. 193.
    In Steiermark.
21. *E. marmorea.* Walk. Faun. par. t. 2, p. 191.
    Wiener Umgebung.
22. *E. apoclisa.* Walk. l. c. t. 2. (E. dumetorum. Hahn. E. arundinacea. Hahn.
    Überall gemein. (Kommt selbst im nördlichen Amerika vor.
23. *E. agalena.* Walk. (Ep. Sturmii. Hahn d. Ar. Bd. 1, Taf. 3, Fig. 8.
    Bei Wien; in Istrien, Dalmatien und wahrscheinlich den meisten österreichischen Provinzen.

24. *E. dalmatica.* Dol. *(q.)*
Ein Exemplar im k. k. zoologischen Museum aus Dalmatien.
25. *E. scalaris.* Fabr. (Hahn die Arach. Fig, 114. (Ep. piramidata Koch ist der E.)
In der Wiener Umgebung ziemlich häufig; in Steiermark.
26. *E. fusca.* Walk. Tab. d. Ar. Pl. 6, Fig. 61.
In felsigen Gegenden der Wiener Umgebung. (Bei Baden im Schelmenloch). Ober-Ungern.
27. *E. umbratica.* Savigny. Hahn d. Ar. Taf. 2, Fig. 112. E. bohemica Koch d. Ar. 15.
Ziemlich gemein in allen Provinzen.
28. *E. nauseosa.* Koch d. Ar. 11, 387.
Bei Gastein und auf den Nassfelder Alpen im Salzburgischen. (Koch.)
29. *E. Jenisonii.* Koch d. Ar. 11, 389.
Tirol. (Koch.)
30. *E. calophylla.* Walk.
Bei Wien.
31. *E. cucurbitina.* Walk. Koch d. Ar. Bd. 5, Taf. 159, Fig. 371.
Bei Wien; in Ungern, Istrien und Syrmien (dann in der Krimm).

2. TETRAGNATHA. Latr.
1. *T. extensa.* Walk.
Bei Wien am Rande der Gewässer; Ungern.

8. Familie. *Theridionidae.*

1. LINYPHIA. Walk.
1. *L. montana.* Walk. Koch Deutsch. Ins. 127, Fig. 18.
Bei Wien sehr gemein.
2. *L. frutetorum.* Koch. Deutsch. Ins. 127, 20.
Wiener Umgebung.
3. *L. triangularis.* Walk. (L. marginata Koch Deutsch. Ins. 127, 22.
An Waldrändern bei Wien nicht selten.
4. *L. terricola.* (Koch.)
Bei Karlsbad. (Koch.)

2. EPISINUS. Walk.
1. *E. truncatus.* Walk. Pl. 21, Fig. 1.
Bei Wien selten. (Baden, Biesamberg.)

3. ULOBORUS. Walk.
1. *U. Walkaenerius.* Latr. Walk. Atl. Pl. 20.
Bei Wien; selten.

4. UPTIOTES. Walk.
1. *U. Schreibersii.* Walk. Atl. Pl. 7.
Bei Wien. Walk, Ins. apt. 1.

5. THERIDION. Walk.
1. *T. pictum.* W. Hahn d. Ar. Bd. 1, Tab. 22, Fig. 68. (Th. ornatum. Hahn.) Wiener Gegend.

2. *Th. sisyphum.* W. Hahn d. Ar. Bd. 2, Taf. 58, Fig. 132.
   Überall gemein.
3. *Th nervosum.* Hahn d. Ar. Bd. 2, Tab. 58.
   Bei Wien, und wahrscheinlich überall auf Doldengewächsen.
4. *Th. lineatum.* Walk.
   Gemein bei Wien.
5. *Th. redimitum.* Koch. Hahn Monog. d. Sp. Pl. 4, Fig. 6.
   Zwischen Gebüsch bei Wien.
6. *Th. reticulatum.* Walk.
   In der Wiener Umgebung.
7. *Th. braccatum.* Koch.
   Bei Karlsbad in Böhmen. (Koch.)
8. *Th. 4 punctatum.* Koch.
   Sehr gemein bei Wien und in Ober-Ungern.
9. *Th. albomaculatum.* Walk.
   Bei Wien. Walk.
10. *Th. 4 guttatum.* Walk.
    Wiener Umgebung.
11. *Th. triangulifer.* Koch.
    Bei Wien.
12. *Th. Kollari.* Dol. *(r.)*
    In der Wiener Umgebung.
13. *Th. alpestre.* Koch.
    Auf den Nassfelder Alpen im Salzburgischen (Koch.)
14. *Th. equestre.* Koch.
    Bei Triest. (Koch.)

PACHYGNATHA. Koch.

1. *P. maxillosa.* Koch. (Linyphia maxillosa. Walk. Therid. maxillosum. Hahn.
   Scheint in der Wiener Umgebung nicht selten zu sein.
2. *P. vernalis.* Koch.
   Bei Wien.

7. DICTYNNA. Koch.

1. *D. benigna.* Koch. Therid. benignum. Walk.)
   Auf Kartoffelfeldern bei Wien.

ERO. Koch.

1. *E. tuberculata.* Koch.
   Bei Wien, selten.

MICRYPHANTES. Koch. (Argo Walk.)

1. *M. crytrocephalus.* Koch.
   Bei Karlsbad. (Koch.)
2. *M. rubripes.* Koch.
   Bei Wien.

Die Arten der letzten fünf Gattungen dürfen sich bei nur einiger Durchforschung in Bälde vervielfachen.

II. ORDNUNG.

PHALANGIDA.

Die erste Familie, die der Gonyleptiden, umfasst nur tropische Arten.

2. Familie. *Phalangina.*

1. ISCHYROPSALIS. Koch.
   1. *I. Hellwigii.* Koch. (Phalang. Hellwigii. Herm.
      Auf den Nassfelder Alpen im Salzburgischen.
   2. *I. Kollarii.* Koch.
      Bei Gastein, im Salzburgischen unter Steinen (Rathhausberg) sehr selten.
   3. *I. Redtenbacheri.* Dol. *(s.)*
      Im k. k. zoologischen Cabinete zwei gleichgebildete Exemplare aus Dalmatien.
2. EGAENUS. Koch.
   1. *E. convexus.* Koch.
      In Tirol (Koch); auch in der Wiener Umgebung.
   2. *E. ictericius.* Koch.
      Bei Triest. (Koch.)
   3. *E. atomarius.* Kollar. *(t.)*
      Bei Wien.
3. ZACHEUS. Koch.
   1. *Z. mordax.* Koch.
      In Dalmatien.
4. PLATYBUNUS. Koch.
   1. *P. uncatus.* Koch.
      In der Wiener Umgebung.
5. ACANTHOLOPHUS. Koch.
   1. *A. hispidus.* Koch.
      Auf den ober-österreichischen Alpen.
   2. *A. terricola.* Koch.
      In Kärnten (von Vest gesammelt).
   3. *A. horridus.* Panz.
      In Dalmatien.
   4. *A. affinis.* Koll.
      Auf Alpen bei Gastein.
   5. *A. dentiger.* Koch.
      Salzburg. (Koch.)
   6. *A. ephippiatus.* Koch.
      In Krain, Kärnten und Böhmen. (Koch.)
6. PLATYLOPHUS. Koch.
   1. *P. rufipes.* Koch.
      In der Wiener Umgebung.

2. *P. Heegeri.* Rossi.
   In Dalmatien von Herrn Heeger gesammelt.
3. *P. biramosus.* Koll.
   Auf Alpen bei Gastein.
4. *P. bucephalus.* Koch.
   Bei Triest. (Koch). Am Schneeberge in Nieder-Österreich. (Mann.)

7. CERASTOMA. Koch.
   1. *C. curvicorne.* Koch. (Phalangium cornutum. Walk.)
      Bei Wien ziemlich häufig.

8. OPILIO. Herbst.
   1. *O. parietinus.* Herbst. (Phalangium Opilio. L.)
      Die gemeinste Phalangide.
   2. *O. lucorum.* Koch.
      Bei Gastein.
   3. *O. alpinus.* Herbst.
      Bei Gastein.
   4. *O. albipes.* Koch.
      In der Wiener Umgebung.
   5. *O. cryptarum.* Koch.
      In der Nähe vom Wildbad Gastein. (Koch.)
   6. *O. nigricans.* Koch.
      Bei Laibach. (Koch.)
   7. *O. inermis.* Koll.
      In der Wiener Umgebung.
   8. *O. Remyi.* Koll.
      Wiener Gegend.
   9. *O. palliatus.* Koll.
      Auf Alpen bei Gastein.

9. DICRANOPALPUS. Dol.
   1. *D. gasteinensis.* Dol. *(u.)*
      Im k. k. zoologischen Museum drei vollkommen übereinstimmend gebildete Exemplare aus der Gasteiner Gegend.

10. LEJOBUNUM. Koch.
   1. *L. rotundatum.* Koch.
      Überall ziemlich gemein.
   2. *L. bicolor.* Koch.
      Auf Alpen bei Salzburg und am Schneeberge.
   3. *L. roseum.* Koch.
   4. *L. ovale* Koch.
      Beide bei Laibach und Triest. (Koch.)
   5. *L. serie-punctatum.* Dol. *(v.)*
      In Felsenspalten bei Gastein.

11. MEMASTOMA. Koch.
   1. *N. bicuspidatum.* Koch.
      Auf Alpen bei Gastein.
   2. *N. flavipalpum.* Dol. *(w.)*

Auf Alpen in Ober-Österreich. Im k. k. zoologischen Museum mehrere übereinstimmende Exemplare.

3. *N. Kollari.* Dol. *(x.)*
Auf den oberösterreichischen Alpen.

III. ORDNUNG.

SCORPIONIDA.

1. SCORPIO. L.
   1. *S. banaticus.* Koch.
      Im Banat. (Koch.)
   2. *S. italicus.* Koch.
      Bei Triest; in Ober-Italien.
   3. *S. aquilejensis.* Koch.
      In Ober-Italien. (Koch.)
   4. *S. rufus.* Koch.
      Ungern.
   5. *S. tergestinus.* Koch.
      Bei Triest.
   6. *S. germanus.* H. Schäf.
      Im südlichen Tirol; bei Triest.
   7. *S. carpathicus.* Linn.
      Karpathen.

   Alle sieben vielleicht nur Varietäten einer und derselben Art, von Sc. europaeus. L.

2. CHELIFER. L.
   1. *Ch. caneroideus.* L.
      Überall häufig.
   2. *Ch. cimicoides.* H. S.
      Bei Wien.

3. BLOTHRUS. Sch.
   1. *Bl. spelaeus.* Sch. Fauna. subterr.
      In der Adelsberger Grotte.

ACARINA.

1. IXODES. L.
   1. *I. reticulatus.* Latr.
      Bei Wien.
   2. *I. ricinus.* L.
      Die gemeinste Art.
   3. *I. talpae.* L.
      Aus der Wiener Gegend.

2. ARGAS. L.
   1. *A. reflexus.* Latr.
      In Taubenschlägen; selten.

3. NOTASPIS.
   1. *N. conchaeformis.* Koll.
   2. *N. globulus.* Koll.
   3. *N. theleproctos.* Herm.
   4. *N. nuchimacula.* Koll.
   5. *N. clavipes.* Herm.
   6. *N. humeralis.* Herm.
4. GAMASUS. Latr.
   1. *G. marginatus.* Koll.
   2. *G. coleoptratorum.* Latr.
5. TROMBIDIUM. L.
   1. *T. bipustulatum.* Herm.
   2. *T. murorum.* Herm.
6. ERYTHRAEUS. Koch.
   1. *E. parietinus.* Koch.
7. TETRANYCHUS. Herm.
   1. *T. telarius.* Latr.

Die meisten der in der Herrm. Schäff. Fauna beschriebenen und abgebildeten Arten dürften auch in Österreich aufzufinden sein, was nur durch jahrelang fortgesetzte Beobachtungen bewiesen werden kann.

Ihre Zahl beträgt gegen 200 Arten.

Beschreibung der neuen Arten.

a) Segestria croatica. Dol.

S. *mandibulis nigricantibus; cephalothorace fusco, abdomine pallideflavo, dense piloso, stria dorsali longitudinali fusca, ventre lateribusque sparsim fusco punctatis; pedibus omnibus concoloribus.* — $2^1/_2'''$.

Im k. k. zoolog. Museum ein Exemplar im Weingeist aufbewahrt, aus Croatien.

b) Drassus cephalotes. Dol.

D. *cephalothorace mandibulisque piceis; parte cephalica elevatissima, gibba; oculis lateralibus tuberculo distincto junctis, abdomine cinerascente, unicolore, pedibus omnibus rufis.* — $7'''$.

Der Vorderleib länglich, convex, mit sehr erhöhtem, vom Brusttheile durch eine quere, seichte Furche getrenntem Kopfe; die seitlichen Augen durch eine deutlich ausgesprochene leistenförmige Erhöhung vereinigt, gleichsam auf einem Höcker aufsitzend; Stirne hoch; die Mandibeln senkrecht, am Grunde stark aufgetrieben, und

so wie der ganze Vorderleib glänzend, zart körnigrauh; die Unterkiefer breit, die Lippe verlängert, zugespitzt. Der Hinterleib oval, kaum länger als der Vorderleib, mit stark vorspringenden Spinnwarzen. Die Füsse mässig verdickt; das relative Längenmass der einzelnen Fusspaare: 1. 4. 2. 3.

Der Vorderleib und die Mandibeln glänzend schwarz, letztere nur am Endrande behaart; die Brust, Unterkiefer und die Lippe einfärbig rothbraun, ebenso die Beine, letztere jedoch etwas blässer. Der Hinterleib einfärbig lichtbraungrau, die Spinnwarzen röthlich.

Im k. k. zool. Museum zwei im Weingeist aufbewahrte Exemplare, aus der Wiener Umgebung.

c) **Lycosa punctiventris.** Dol.

L. grisea; cephalothorace elongato, antrorsum angustato, facie alta; fasciis dorsalibus lateralibus nigrofuscis; abdomine longitudine thoracem vix aequante; macula dorsali mediana nigerrima albo cincta, lateribus candidis, ventre fusco nigrescente, punctis in series duas dispositis albis signato; fusulis minimis, pedibus palpisque griseis vix pilosis, sparsim nigro setosis. — 5‴.

Ordo par. ped. sec. long. rel.: 4. 1. 2. 3.

Der Vorderleib verlängert, mit sehr verengtem Kopf-Ende und ziemlich hoher Stirne, die erste Augenreihe mehr vorspringend als die zweite, weit vom Mundrande entfernt; erste und zweite Augenreihe gleichbreit, die Augen der ersteren sehr klein; die zwei Hinteraugen viel kleiner als die Mittelaugen.

Der Hinterleib kaum so lang als der Vorderleib, in der Mitte am breitesten, mit sehr kleinen Spinnwarzen.

Die Füsse bieten nichts Besonderes dar.

Vorderleib und die Füsse graubraun, am ersteren jederseits eine nach vorne zu verschmälerte schwarzbraune Randbinde, und so wie der ganze Körper durchaus schwach behaart; die Füsse mit einzeln stehenden längeren steifen Haaren besetzt.

Der Hinterleib besitzt in der Mitte des Rückens einen lanzettförmigen, etwas über die Mitte des Hinterleibes reichenden reinschwarzen Fleck, welcher durchaus von einer schmalen, weissen Binde, die bis zu den Spinnwarzen verläuft, eingefasst ist; die Seiten weiss, das übrige des Rückens rein schwarz, ebenso der Bauch,

am letzteren befinden sich weisse in zwei Längsreihen stehende Punkte.

Die Palpen von gewöhnlicher Form.

Ein junges Männchen, wurde vom Hrn. Mann aus Dalmatien gebracht.

d) Lycosa striatipes. Dol.

L. cephalothorace oblongo abdomine dimidio breviore, cinereo, fasciis lateralibus nigris antice angustatis, abdomine ovali, brunneo, linea dorsali mediam dorsi partem vix attingente obscuriori, maculis lateralibus obliquis, nigris, ventre unicolore nigro, pedibus griseis, fusco striatis. — 6‴.

Der Vorderleib länglich-oval, schmal, wenig gewölbt, so wie der ganze Körper dicht mit kurzen anliegenden Härchen besetzt. Die vordere Augenreihe dem Mundrande genähert, die Augen der mittleren Reihe doppelt so gross als die der vorderen, die Hinteraugen etwas kleiner als die der mittleren Reihe. Die Oberkiefer stark, cylindrisch, am Grunde und gegen das Ende schwach behaart. Der Hinterleib eiförmig, gegen das Hinter-Ende zu etwas verdickt, die Beine kurz, ihre relative Länge: 4. 1. 2. 3.

Der Vorderleib grau, zwischen den Augen dunkler, jederseits eine vom hinteren Vorderleibs-Ende bis zur hinteren Augenreihe verlaufende, vorne plötzlich verschmälerte Binde schwarz; Oberkiefer vom Grunde bis zur Hälfte braun, von hier bis zur Spitze glänzend schwarz; das Endglied der rothbraunen Taster schwarz; die Brust, die Unterkiefer und Lippe glänzend schwarz, kahl.

Der Hinterleib oben gelbbraun, an den Seiten etwas blässer; am Vorderrücken jederseits ein schwarzer ovaler nach rückwärts nicht scharf begrenzter Fleck, gleichsam als Fortsetzung der Brustrückenbinde; hinter diesem jederseits eine Reihe schwarzer schiefstehender Fleckchen, welche gegen das Hinter-Ende zu an Grösse und Deutlichkeit abnehmen, zwischen beiden Reihen das Rückenfeld etwas blässer, am Vorder-Ende in demselben ein undeutlicher länglich-eckiger, dunkler Fleck. Die Mitte des Bauches so wie die Spinnwarzen schwarz.

Die Beine graubraun, mit dunkleren und lichteren Längsstrichen, alle kurz behaart, und mit einzeln stehenden längeren schwarzen Dornhaaren besetzt.

In der Wiener Umgebung vom H. Director des Mus. V. Kollar gefunden.

e) Lycosa Kollari. Dol.

L. cephalothorace pallide rufo, fasciis lateralibus antrorsum angustatis parum distinctis fuscis; oculis seriei mediae cereoflavis, reliquis fuscencentibus; abdomine rufo, punctis duobus dorsalibus nigris signato, ventre unicolore nigro. — $5^1/_2$‴.

Der Vorderleib eiförmig, hochgewölbt; die drei Augenreihen beinahe in gleicher Entfernung von einander, die Oberkiefer keilförmig, stark, kahl, nur gegen das Klauenglied mit langen steifen Haaren besetzt. — Der Hinterleib so lang als das Kopfbruststück, gewölbt, nach hinten zu dicker werdend, mit deutlich vorspringenden Spinnwarzen. Die Beine lang, das hintere Fusspaar länger als der Körper. Rel. Länge: 4. 1. 2. 3.

Rothbraun, durchaus kurz behaart, die Augengegend dunkler; am Vorderleib jederseits eine vom hinteren Ende bis zur hinteren Augenreihe verlaufende dunklere, nach innen zu ausgebuchtete Binde.

Die Brust, Mandibeln, Unterkiefer und die Lippe glänzend schwarz, erstere ringsum von einer schmalen lichteren Linie eingesäumt, letztere an der Spitze lichter. — Die Augen braun, die der mittleren Reihe wachsgelb, die Palpen rothbraun.

Der Hinterleib an der vorderen, an das Bruststück stossenden Fläche mit zwei zusammenfliessenden, den Rücken nicht erreichenden schwarzen Flecken; an der Spitze des Vorderrückens ein graugelbes Fleckchen; beiläufig in der Mitte des Rückens zwei nahe stehende schwarze Punkte, die nach aussen von einem helleren Fleckchen begrenzt sind; hinter diesen einige undeutliche geschlängelte transversale dunklere Striche.

Der Bauch ist schwarzbraun.

Die Füsse rothbraun, undeutlich geringelt, lichter behaart, und mit einzeln stehenden schwarzen Borstenhaaren besetzt.

Im k. k. zoologischen Cabinete zwei vollkommen gleichgebildete Individuen dieser Art, deren eines vom Hrn. Dir. V. Kollar bei Gastein, das andere bei Wien von mir gefangen wurde.

f) Lycosa alpigena. Dol.

L. cephalothorace rotundato, fusco, pilis albis tecto; abdomine cinereo, macula dorsi anticam partem occupante

triloba, albicante, lobo medio ceteris longiore candidissimo; maculis in series transversas plures (5—6) dispositis, nigris, ventre cinereo, dense piloso. — $3^1/_2'''$.

Der Vorderleib rundlich, ziemlich flach; die vordere Augenreihe dem Mundrande sehr genähert, etwas nach rückwärts gebogen; die Augen der zwei hinteren Reihen beinahe gleichgross, die hinteren weiter als die mittleren von einander entfernt. — Der Hinterleib oval, mit kaum vorspringenden Spinnwarzen.

Der Vorderleib rothbraun, mit dicht anliegenden kurzen, weissen Haaren besetzt; der Hinterleib graulichweiss, dicht behaart, mit einzelnen röthlichen Haaren untermischt; an der vorderen gegen das Bruststück zugekehrten Fläche die gewöhnliche schwarze, in der Mitte ausgebuchtete Makel; am Vorderrücken ein dreilappiger, kleeblattähnlicher weisser Fleck, dessen Mittellappen der längste ist, und sich zugleich durch seine rein weisse Farbe auszeichnet; seitlich von diesem ein röthlicher Fleck; die Buchten der Lappen von einem rein schwarzen Fleckchen ausgeglichen; die übrige Fläche des Hinterleibrückens zeigt mehrere Reihen transversaler halbmondförmiger schwarzer Flecke, die gegen das Hinter-Ende zu allmählich an Grösse und Deutlichkeit abnehmen. Der Bauch graulich. Die Füsse rothbraun, schwarzgeringelt, und weiss behaart, mit sehr langen schwarzen Dornhaaren besetzt.

Diese durch ihre Zeichnung ausgezeichnete Art wurde heuer vom Herrn Mann auf dem Ochsenboden des Schneeberges in Nieder-Österreich, also beiläufig in einer Höhe von 5700′) entdeckt und in mehreren Exemplaren gesammelt.

g) Scytodes ruficeps. Dol.

S. corpore pallide rufo; parte cephalica obscuriori, pilis sparsis rufis tecta; abdomine pallidiori, punctis numerosis consperso. — $3'''$.

Im k. k. zoologischen Museum zwei im Weingeist aufbewahrte Exemplare, aus den lombardisch-venetianischen Provinzen.

h) Pyrophorus austriacus. Dol.

P. mandibulis compressis, fusco nigricantibus, dense pilosis, ungve in margine interiori aculeato; cephalothorace abdomen longitudine aequante, parte cephalica distincta quadrilatera, gibba, fusca, posteriori angustata

declivi, pallide brunnea, pedibus unicoloribus pallide flavis. — 2‴.

Bei Wien unter Steinen vom Hof-Cabinet-Director V. Kollar gefunden.

i) Philia setigera. Dol.

Ph. cephalothorace subquadrilatero, elevato, piceo aut fuscescente, abdomine ferrugineo, medio dorsi nigricante, ventre albicante; macula inter oculos anteriores medios alba; corpore pedibusque undique pilis rigidis albis rufisque obtecto. — 3‴.

Der Vorderleib beinahe viereckig, nach hinten zu kaum verschmälert, hoch; die Mandibeln stark, etwas vorragend; der Hinterleib verkehrt eiförmig, flach, die Füsse kurz.

Der ganze Körper so wie die Füsse von dichten steifen weissen und röthlichen Haaren überzogen; der Vorderleib dunkelbraun; über den zwei vorderen Mittelaugen ein aus dichten weissen Haaren bestehendes Fleckchen; vor den zwei hinteren Augen eine weisse Einfassung, die Mandibeln schwarzbraun. — Der Hinterleib ziegelroth, in der Mitte des Rückens ein verloschener schwarzbrauner, länglicher Fleck; die Bauchseite grauweisslich, die Füsse braun, ebenso die Taster.

Aus Dalmatien vom Herrn Mann mitgebracht, scheint auch in der Gegend von Triest vorzukommen.

Von *Ph. sanguinolenta* Koch durch den verloschen schwarzen Rückenfleck, die grauweisse Bauchseite, das weisse Fleckchen über den Augen, und die dichtere, steifere, weisse Behaarung verschieden.

k) Attus viridimanus. Dol.

A. nigerrimus; abdomine pilis purpureo-nitentibus tecto, facie superiori palporum viridi; genubus pedum omnium, his, tibiis, tarsisque pedum anteriorum flavescentibus. — 1¼‴.

Der Vorderleib kurz, mit erhöhtem Kopfe; die Oberkiefer senkrecht. Der Hinterleib platt, gegen das Hinter-Ende zugespitzt, die Füsse kurz.

Schwarz, durchaus schwach behaart, der Hinterleib mit purpur glänzenden Härchen bedeckt. Die Schenkel aller Füsse schwarz; die Knieglieder an allen gelblich, ebenso das zweite Tarsenglied, die Vorderfüsse mit Ausnahme des Schenkels gelblich.

Oberseite der Taster grün, die Unterseite und die Seiten schwarz. Das vierte Fusspaar das längste, das zweite das kürzeste.

An Brettwänden und Mauern bei Wien, und in Ober-Ungern.

l) **Attus Mannii.** Dol.

A. nigerrimus, viridinitidus, cephalothorace maculis duabus post oculos posteriores sitis, albis; supercilio, fascia anticam dorsi abdominalis faciem cingente, maculis duabus dorsalis semilunaribus, sinuatis, albis; articulis omnibus pedum palporumque albostriatis, tarsis omnibus rufis. — 2‴.

Der Vorderleib länglich, in der Mitte am breitesten, mit wenig erhöhter, abgeflachter Kopfplatte; die Mandibeln senkrecht, kegelförmig; der Hinterleib kürzer, eiförmig; der ganze Körper durchaus mit kurzen steifen Härchen besetzt.

Glänzend schwarz, ins Grünliche spielend; am Vorderleibsrücken hinter den Hinteraugen jederseits ein weisser halbmondförmiger, nach vorne gekehrter Fleck. Der Hinterleib durchaus von einer weissen Linie, die am Vorderrücken am breitesten ist, eingefasst; an der hinteren Hälfte des Rückens zwei mit der Concavität einander zugekehrte, hier mehrfach ausgebuchtete halbmondförmige weisse Flecke, nach aussen von diesen jederseits ein gegen die Seiten nach abwärts verlaufender sanft gebogener weisser Strich.

Die Füsse schwarz, an jedem Gliede derselben, so wie an den Palpengliedern ein longitudinaler weisser Strich; das Endglied der Füsse rostroth.

Vom H. Mann, ein Männchen aus Dalmatien gebracht.

m) **Attus biimpressus** Dol.

A. cephalothorace pedibusque rufis, abdomine abbreviato conico, piceo, punctis duobus dorsalibus impressis notato, pedibus anterioribus elongatis, femoribus eorum incrassatis. — 2″.

Bei Wien.

n) **Attus quinquefoveolatus.** Dol.

A. abdomine abbreviato rufo, dorso punctis quinque impressis, angulum formantibus, puncto solitario antice sito; femoribus tibiisque pedum paris primi incrassatis, his rufis, palpis pallide flavis; articulis pedum posteriorum

quatuor stria longitudinali unica fusca notatis, tibiis paris secundi et ultimi annulo rufo cinctis. — $1\frac{1}{2}'''$.

Der Vorderleib länglich-viereckig, wenig gewölbt, zwischen den Hinteraugen etwas vertieft, dunkelrothbraun, die Kopfplatte schwarz gesäumt, und von kurzen weissen Haaren eingefasst. Der Hinterleib kaum länger als der Vorderleib, vorne abgestutzt, gegen den After zu sich verschmälernd, zimmtroth mit fünf punktförmigen Vertiefungen, deren eine nach vorne, die übrigen je zu zwei stehen, am Vorderrande ein schwarzer Querstrich, auf diesem einige weisse Härchen, den Anfang einer Einfassung bildend.

Der Bauch graubraun, die Spinnwarzen röthlich, die Beine kurz, Schenkel und Schienen des Vorderpaares sehr verdickt, alle lichtrostroth, die verdickten Schienen braunroth. Das dritte, vierte und fünfte Glied der hinteren Fusspaare jedes mit einem braunen Längsstrich; Schienen des zweiten und vierten Fusspaares mit einem dunklen Ringe.

Im k. k. zoologischen Museum befinden sich zwei im Weingeiste aufbewahrte in der Wiener Umgegend von Herrn Director V. Kollar gefundene Exemplare.

o) **Thomisus graminicola.** Dol.

Th. viridis; stria longitudinali alba inter oculos posteriores medios incipiente ad posteriorem thoracis marginem tendente; abdomine abbreviato postice dilatato subtriangulari, depressiusculo, lineis tribus albis triangulum formantibus dorsalibus albis signato, pedibus anterioribus corpus longitudine fere duplum aequantibus, posticis abbreviatis; corpore pedibusque undique pilis sparsis setosis albis tecto. — $2\frac{1}{4}'''$.

Mit *Th. viridis* Walk. verwandt.

Der Vorderleib herzförmig, nach vorne sehr verschmälert, schwach gewölbt, die Mitte des Brustrückens von vorne nach hinten ein wenig vertieft. Die hintere Augenreihe gerade, die vordere stark nach hinten gekrümmt; alle Augen sehr klein, die vorderen seitlichen die grössten, diese und die hinteren Seitenaugen auf undeutlich ausgesprochenen Hügelchen sitzend. — Die Oberkiefer keilförmig, kurz; die Taster von gewöhnlicher Gestalt und Länge. Der Hinterleib etwas länger als der Vorderleib, rundlich, nach

hinten zu verbreitert, am Rücken abgeflacht. Die zwei Vorderpaare der Beine lang, ihre Schenkel stark.

Der ganze Körper einfärbig apfelgrün, mit Ausnahme der etwas blässeren Hinterbeine, durchaus mit zerstreut stehenden weissen Haaren besetzt. — In der Mitte des Vorderleibes ein rein weisser Längsstrich; die Augen schwarz, auf gelblichen Hügelchen, die Spitzen der Palpen so wie die aller Füsse gelb.

Am Hinterleibsrücken drei ein Dreieck bildende weisse Linien, die Spitze des Dreieckes bis zum Vorderrande, die Basis etwas über die Mitte des Hinterleibes reichend, in diesem stehen fünf punktförmige Vertiefungen, nebstdem eine schwach angedeutete longitudinale weisse Linie. — Am hinteren Abschnitte des Hinterleibes noch drei querstehende weisse Linien. Der Bauch ist querrunzlig.

Auf Grashalmen sitzend in der Wiener Gegend gefunden.

p) Epeira affinis. Dol.

E. cephalothorace antrorsum attenuato, minimo, cinereo, parte cephalica rubescente, abdomine magno bigibbo, gibbis lateralibus minimis, apice tuberculorum spatioque intertuberculari puncto ferrugineo signatis. — 5 — 7‴.

Vielleicht nur eine Varietät von *E. cornuta* Walk; sie unterscheidet sich von ihr durch die kaum ausgesprochenen Hinterleibshöcker, die drei rostrothen Punkte, und die röthliche Farbe des Kopfes. — An den zahlreichen Exemplaren, die ich lebend bekam, blieben sich diese Merkmale immer constant.

Bei Wien, häufiger noch in Voralpenwäldern Nieder-Österreichs.

q) Epeira dalmatica. Dol.

E. oculis intermediis in quadratum dispositis, magnitudine aequalibus, lateralibus ab his remotissimis; abdomine subtriangulari, depresso, fusco, macula dorsali cordiformi pallide flava, dorsi totam latitudinem fere occupante, linea nigra subtillissima cincta. — 3‴.

Der Vorderleib eiförmig, nach vorne verschmälert, flach, mit sehr wenig gewölbtem Kopftheile. Der Hinterleib beinahe dreieckig, etwas länger als der Vorderleib, abgeflacht, zerstreut behaart.

Der Vorderleib und die Füsse gelbbraun, letztere dunkler geringelt; Ober- und Unterkiefer so wie die Brust und die Unterseite aller Beine lichter, einfärbig. — Der Hinterleib schmutzig braun; am

Vorderrücken ein beinahe die ganze Rückenseite einnehmender lichtgelber herzförmiger Fleck, dessen Spitze nach vorne gekehrt ist, dessen hintere schwach ausgebuchtete Basis in der Ausbuchtung in einen kleinen Fortsatz ausgezogen ist, im letzteren zwei kleine halbmondförmige schwarze Striche, und zu jeder Seite desselben ein tiefer punktförmiger Eindruck. — Die ganze Zeichnung von einer zarten schwarzen Linie eingefasst, die, am Hinterrande des weisslichen Fleckes denselben verlassend, sich bis zu den Spinnwarzen fortzieht. Die Seiten des Hinterleibes undeutlich marmorirt; am lichtbraunen Bauche zwei halbmondförmige gelbliche Flecke.

Aus Dalmatien. —

r) **Theridion Kollari.** Dol.

Th. cephalothorace pedisbusque rufis; abdomine rotundato flavescente, dorsi circulo e maculis nigris confluentibus formato, lateribus abdominis fuscescentibus. — $1\frac{1}{4}'''$.

Verwandt mit *Th. quadripunctatum* Walk.

Aus der Wiener Gegend.

s) **Ischyropsalis Redtenbacheri.** Dol.

Rufus, dorso sparsim granulato, abdomine truncato, segmentis abdominalibus obsoletis, stria longitudinali in medio cephalothoracis incipiente ad posticum abdominis marginem percurrente, pallide flava, tumulo oculigero minimo bituberculato, tuberculis quadri spinosis, femoribus pedum anteriorum incrassatis, rufis, reliquis flavo-brunneis, palpis longitudinem mandibularum aequantibus, articulis eorum primis subtus spinosis, mandibularum corpore breviorum articulo secundo incrassato basi gibboso. — $4'''$.

Der Leib länglich-viereckig, mässig gewölbt, der Vorderleib vom Hinterleibe durch drei gürtelförmige Falten geschieden, die Segmente des Hinterleibes nur durch schwache seitliche Eindrücke angedeutet. — Das ganze Thier matt, mit Ausnahme des glänzenden zweiten Oberkiefergliedes, durchaus feinkörnig. Die Augenhügel klein, durch eine seichte Furche in zwei Höckerchen getrennt, der Rand der Höckerchen schwach vierzähnig. — Die Fresszangen etwas kürzer als der Körper, das erste Glied kürzer, gezähnt, das zweite

hammerförmig, dick, nur am Grunde schwach gekörnt, sonst glänzend. Die Tasten so lang als die Mandibeln, fadenförmig, ihr drittes Glied das längste, das zweite und dritte an der unteren Fläche gekörnt.

Das vierte Fusspaar das längste, das zweite folgt hierauf die vier ersten Glieder des ersten Fusspaares verdickt.

Einfärbig braun, die Unterseite lichter, am Rücken vom Augenhügel angefangen bis zum hinteren Rande des Körpers verlaufend ein lichtgelber zarter Strich; die ersten drei Glieder aller Beine und die Mandibeln dunkelrothbraun.

Im k. k. zoologischen Cabinete zwei vollkommen gleiche Exemplare aus Dalmatien.

Nota. Von *Ischyropsalis* vielleicht generisch verschieden.

t) **Egaenus atomarius.** Kollar.

E. corpore rotundato, depresso, fusco-cinereo, undique punctis albicantibus signato; pedibus rufis, pallide annulatis, tarsis unicoloribus pallidis. — 2‴.

Bei Wien vom Herrn Museums-Director V. Kollar gesammelt.

u) **Dicranopalpus.** Dol.

Phalangidarum genus novum.

Tumulus oculigerus elevatus, basi coarctatus subglobosus, valle longitudinali divisus, inermis, obsolete granulatus.

Mandibulae ut in gener. Opilione.

Palpi maxillares longi, sexarticulati, articulo tertio basi, quarto apice ramum emittente; ramus articuli tertii deorsum directus longitudine sua articulum palpalem secundum aliquantum superans, ramus articuli quarti longissimus in interna articuli facie oriens, cum duobus postremis palpi articulis imaginem furcae referens.

Pedes mediocris longitudinis.

Dicranopalpus gasteinensis. Dol.

Pallide ferrugineus, cephalothorace fusco, linea pallida cincto, apice mandibularum nigrescente, palpis longitudine corpus aequantibus setulosis. — $2^1/_2$‴.

Auf Alpen bei Gastein. (Kllr.)

v) **Lejobunum serie punctatum.** Dol.

L. corpore ovali, cinerascente, dorso seriebus tribus parallelis e punctis albidis constantibus signato, coxis femoribusque inermibus. — $^1/_2'''$.

In Felsenspalten bei Gastein in Ober-Österreich.

w) **Nemastoma flavipalpum.** Dol.

N. corpore subquadrilatero, convexiusculo, aterrimo, cephalothoracis macula laterali semilunari albida, segmentis abdominalibus serie duplici tuberculorum armatis; palpis tarsisque flavicantibus, coxis globosis, spinosis, tumulo oculigero obsolete tuberculato. — 2‴.

Ord. par. ped. sec. long. rel. 2. 4. 1. 3.

Der Körper gewölbt, nach hinten deutlich abgesetzt, ganz ohne Glanz, der Augenhügel ziemlich hoch, fein gekörnt, der Hinterleib mit sechs paarweise gestellten Höckern; erstes Mandibularglied mit einem nach vorne gerichteten an der Spitze behaarten zapfenartigen Fortsatze; die Taster fadenförmig, kürzer als der Körper, die Füsse kurz, die Hüften kugelförmig, kurz stachelig, die darauf folgenden drei Glieder der Beine verdickt, das Schenkelglied feinkörnig. Einfärbig schwarz, ohne Glanz; die Ober- und Unterkiefer rothbraun, die Palpen und Tarsen lichtgelb; am Vorderrücken jederseits ein länglicher in der Mitte eingeschnürter gelblichweisser Fleck, ein ähnlicher jederseits an der Rückenfläche der Hinterleibswinkel.

Auf Hochalpen in Ober-Österreich (Kllr.)

x) **Nemastoma Kollari.** Dol.

N. corpore ovali, parte posteriori dilatata, subtilissime granulato, nigerrimo, unicolore, tuberculis dorsalibus octo in series duas dispositis parum distinctis, pedibus corpus longitudine vix aequantibus rufo-fuscis, tarsis basibusque femorum pallidioribus. — $^3/_4'''$.

Bei Gastein.

Vorträge.

Zweiter Bericht über die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus[1]).

Von dem w. M. **Karl Kreil.**

In dem ersten Berichte, welchen ich der geehrten Classe über die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus abzustatten die Ehre hatte, wurde über ihre innere Thätigkeit noch wenig gesagt, denn es gebrach ihr an dem ersten Erforderniss derselben, an einem Locale, wo die gemeinschaftlichen Arbeiten begonnen, die Instrumente aufgestellt, die Beobachtungen eingerichtet werden konnten. In einer Zeit, wo die Klage über die Schwierigkeit auch nur eine gewöhnliche Privatwohnung aufzutreiben in unserer Stadt so allgemein ist, musste man es als einen besonders glücklichen Zufall ansehen, Räume aufgefunden zu haben, mit welcher sich die Anstalt wenigstens vor der Hand begnügen konnte, und wenn sie gleich, nur zu ganz gewöhnlichem Gebrauche bestimmt, noch so Manches zu wünschen übrig liessen, so war doch der Vortheil unter Dach zu kommen, zu überwiegend, als dass man ihn in der sehr unsicheren Hoffnung etwas besseres zu gewinnen, hätte fahren lassen sollen. Es wurde daher nach eingeholter höherer Genehmigung mit dem Eigenthümer des neugebauten Hauses Nr. 303 in der Favoritenstrasse ein dreijähriger Contract auf Überlassung dieser Räume für die Centralanstalt abgeschlossen, wobei er sich, da erst der dritte Theil des Hauses erbaut ist, erbot, in dem noch aufzuführenden Flügel ein, den Bedürfnissen der Anstalt in jeder Beziehung angemessenes Locale herzurichten. Die Lage des Hauses kann eine für unsere Zwecke sehr günstige genannt werden; sie ist gegen Osten ganz frei, da sich der Theresianumsgarten in dieser Richtung ausdehnt; eben so erstreckt sich gegen Westen der Garten des Gemeindespitals, und da beide Gärten öffentlichen Anstalten zugehören, so ist diese freie Lage für längere Zeit gesichert als dies bei Privatgärten der Fall wäre. Nach Norden senkt sich das Terrain bedeutend, desswegen beherrscht unser Gebäude in dieser Richtung alle nahe gelegenen Häuser, und auch

[1]) Der erste Bericht ist in dem 3. Hefte des VIII. Bandes dieser Sitzungsberichte (März 1852) S. 406 enthalten.

auf der Südseite wird es von keinem so überragt, dass die genaue Wahrnehmung aller atmosphärischen Erscheinungen dadurch im Geringsten beirrt würde. Es wäre demnach zum Besten unserer Anstalt sehr zu wünschen, dass das Anerbieten des Hauseigenthümers höheren Ortes genehmigt werde.

Als Arbeitszimmer, dann als Aufstellungsgemach für das Normalbarometer, den Barometrographen und die vorräthigen Instrumente wurde ein Theil des zweiten Stockes benützt, in welchem sich auch die Wohnung des Directors und des Dieners der Anstalt befindet; der Adjunct und die Assistenten sind im dritten Stocke untergebracht; als eigentliches Observatorium aber, das von den Wohnungen, der in ihnen unentbehrlichen Eisenmassen wegen, so weit als möglich entfernt sein soll, wurde eine Dachstube eingerichtet, welche zwar freilich nur ganz wenig Raum bietet, denn sie ist 3 Klafter 5 Fuss lang und 1 Klafter 2 Fuss breit; sie hat aber eine vollkommene freie Lage gegen Nord-Nord-West, und erlaubte alle bedeutenderen und beweglichen Eisenmassen aus der nächsten Nähe zu entfernen. In diesem Gemache sind die beiden magnetischen Variations-Apparate für Declination und Intensität, welche uns von der Akademie überlassen wurden, aufgestellt, deren kleinere Dimensionen hierbei deswegen sehr zu Statten kamen, weil auch bei geringerer Entfernung von einander, nemlich bei der von 18 Fuss, so wie sie eben der Raum gestattet, eine gegenseitige Störung nicht zu befürchten ist. Eine vollkommen luftdichte Absperrung schützt die Nadeln gegen den Einfluss der Luftströmungen, so wie die Aufstellung der zugehörigen Fernröhre auf Tischen, die in der Mauer eingerammt und auf solidem Steine befestigt sind, diesen die erforderliche Unveränderlichkeit gewährt, welche überdies durch Miren jederzeit geprüft werden kann. Ein Gefässbarometer von Kappeller dient die Änderungen des Luftdruckes zu beobachten; jene der Temperatur und Feuchtigkeit werden durch ein Psychrometer von Kappeller angegeben, das vor dem Fenster angebracht ist, und gegen die Sonnenstrahlen, welche dasselbe in den Nachmittagsstunden des Hochsommers erreichen würden, durch eine doppelte Beschirmung geschützt wird. Neben demselben in einem Kasten von Zinkblech, der oben und unten offen ist, befindet sich der Thermo-Hygrometrograph [1]), durch welchen die Änderung dieser beiden

[1]) Dem hiesigen k. k. physikalischen Institute angehörig.

Elemente von fünf zu fünf Minuten aufgezeichnet wird. Noch fehlt ein dritter magnetischer Apparat, um die Variationen der Inclination oder der vertikalen Componente der Magnetkraft anzugeben, allein es ist kein Raum vorhanden ihn aufzustellen, ohne befürchten zu müssen, dass er auf die beiden schon vorhandenen einwirke, in welchem Falle die Verlässlichkeit der Angaben aller drei in Zweifel zu ziehen wäre; daher es wohl gerathener ist, mit seiner Aufstellung zu warten, bis der Anstalt mehr Raum zugewiesen wird.

Der Regenmesser befindet sich aus Mangel eines geeigneteren Platzes auf dem First des Daches, welches durchbrochen ist, so dass der Niederschlag unter demselben gesammelt werden kann. Diese Aufstellungsart hat zur Folge dass die Ost- und Westwinde, wenn sie von der schiefen Ebene des Daches abprallend eine Richtung nach aufwärts annehmen, den Regen und noch mehr den Schnee über das Auffangsgefäss hinwegführen, und daher vorzugsweise im Winter ein zu geringer Niederschlag gemessen wird. Durch die Aufstellung eines zweiten Regenmessers im Garten des Theresianums suchte ich diesen Übelstand so gut es anging zu beseitigen.

Die Windrichtung wird an einer auf dem Theresianumsgebäude errichteten Windfahne, und die Stärke auf die gewöhnliche Weise durch die Bewegung der Bäume und anderer Wirkungen abgeschätzt. Genauere selbst verzeichnende Apparate für diese Elemente so wie für den Niederschlag sind in Arbeit, und können hoffentlich im künftigen Monate aufgestellt werden.

Der fühlbarste Mangel, welcher auf der Anstalt in ihrer gegenwärtigen Beschränkung lastet, ist der einer erhöhten die nächste Umgebung beherrschenden Terrasse, auf welcher die, eine ringsum freie Lage erfordernden Instrumente aufgestellt, und die Vorrichtungen angebracht werden könnten, die Luftelektricität zu messen. Auch dieses Element, das in allen atmosphärischen Processen eine so wichtige Rolle spielt, muss noch längere Zeit bei uns vernachlässigt bleiben, da auch im Garten des Theresianums sich hierzu kein geeigneter Platz findet. Die erhöhte und freie Lage unseres Gebäudes ist zwar ein diese Beobachtungen sehr begünstigender Umstand, allein da hölzerne Terrassen auf Dächern der Feuersgefahr wegen nicht gestattet werden, und eine eiserne wegen der Nähe der magnetischen Apparate nicht ausführbar ist, so muss damit bis auf höhere Entscheidung zugewartet werden.

Im Garten des Theresianums wurde behufs der dort auszuführenden Bestimmung der magnetischen Elemente eine hölzerne eisenfreie Hütte errichtet, an deren Vollendung eben die letzte Hand angelegt wird. Bisher wurden diese Bestimmungen vom Juni angefangen am 21. und 22. jeden Monats unter freiem Himmel gemacht.

Das neue Locale wurde in den ersten Tagen des Juni bezogen, und es wurden sogleich die nöthigen Anstalten getroffen, um die für die täglichen Beobachtungen dienenden Apparate aufzustellen. Die Vorarbeiten waren mit dem Monate August beendet, und am 1. September begannen die regelmässigen Beobachtungen, welche sowohl an den magnetischen als meteorologischen Instrumenten sechsmal des Tages von 4 zu 4 Stunden, nämlich um 2^h, 6^h, 10^h Morgens und um 2^h, 6^h, 10^h Abends nach mittlerer Ortszeit ausgeführt werden.

Sie erstrecken sich über magnetische Declination und Intensität, über Luftdruck, Temperatur, Dunstdruck, Feuchtigkeit, Windes-Richtung und Stärke, Heiterkeit, Niederschlag, Zug und Menge der Wolken, über mehrere nicht regelmässig wiederkehrende Erscheinungen, endlich über die Entwickelungsstufen mehrerer Pflanzen und über das Erscheinen und Verschwinden mancher Thiere.

Da für die meteorologischen Elemente autographe Apparate vorhanden sind, welche die in der Zwischenzeit vorfallenden Änderungen eben so scharf angeben, als es directe Ablesungen selbst thun könnten, und solche hoffentlich bald auch für die magnetischen Elemente werden zu Stande gebracht werden, so ist diese Anzahl der Beobachtungsstunden vollkommen hinreichend, um stündliche und wenn man will noch näherliegende Beobachtungen zu erhalten, und sie erlaubt zugleich einen grösseren Theil unserer Arbeitskräfte für die Bearbeitung der von den Stationen eingelieferten Beobachtungen zu verwenden, als geschehen könnte, wenn die Beobachtungen stündlich oder zweistündig ausgeführt würden.

Die Ausbreitung des Beobachtungssystemes über die Monarchie ist in ziemlich raschem Fortschritte begriffen, so rasch nämlich, als die Anzahl der mittlerweile vollendeten Instrumente erlaubte. Herr Kappeller hat im Verlaufe dieses Jahres 31 Barometer abgeliefert, welche sämmtlich mit dem Normalbarometer der Anstalt verglichen worden sind. Dieses Normalbarometer ist ein Heberbarometer von Pistor, dessen Röhre 6 Linien inneren Durchmesser hat, und wobei sich ein Etalon zur Einstellung der Mikroskope befindet, der im

hiesigen polytechnischen Institute geprüft und richtig befunden wurde. Mittelst desselben hat man die Scala bis auf den Fehler von:

$$+0''',045$$

berichtigt, um welchen die abgelesene Barometerhöhe zu klein ist. An den Vergleichungen nahmen, um den Einfluss der Personalgleichungen zu vermindern, alle Angestellten der Anstalt Theil, und jedes Barometer wurde wenigstens 16 Mal, die meisten über 30 Mal verglichen. Es wurden sehr befriedigende Ergebnisse erlangt in Hinsicht auf die Genauigkeit dieser Instrumente, welche von Herrn Kappeller vor der Ablieferung nach seinem eigenen Normal-Barometer berichtigt worden waren, denn es zeigte keines derselben einen Fehler, welcher ein Zehntel einer Pariser Linie erreichte, und bei zwei Dritteln derselben blieb er unter 5 Hunderteln eine Pariser Linie. Das Mittel aller Fehler ist:

$$-0''',019$$

d. h. sie zeigen durchschnittlich um beinahe zwei Hundertel einer Linie zu hoch, welche Grösse ohne Zweifel dem verschiedenen Stande der beiden Normal-Barometer bei gleichem Luftdrucke und derselben Temperatur zugeschrieben werden muss, wonach sich eine Übereinstimmung beider Instrumente bis auf zwei Hundertel einer Linie ergibt. Berechnet man nach dieser Annahme und aus den gemachten Vergleichungen die Abweichungen der einzelnen Barometer von Kappeller's Normal-Barometer, und behandelt sie nach der Methode der kleinsten Quadrate, so findet man, dass ein solches Instrument, wie es aus der Hand Kappeller's kömmt, einen wahrscheinlichen Fehler hat, der nicht grösser ist als:

$$0''',027.$$

Die Thermometer werden jetzt, wo die Anstalt noch mit keinem genaueren Normal-Thermometer versehen ist, mit einem von Jerak in Prag verfertigten verglichen, dessen Kaliber ich nach Bessel's Methode untersucht und fast ganz gleichmässig gefunden habe. Da die Vergleichung der grösseren Sicherheit wegen, nicht im Wasser sondern in der Luft geschieht, so konnte sie sich bisher nur über einen kleinen Theil der Scala erstrecken, innerhalb welcher sich keine Abweichung in den Angaben beider Instrumente zeigte, welche über die Grenze der Ablesungsfehler, die man zu $0^{o},1$ annehmen kann, hinausgereicht hätte. Bei der lobenswerthen Sorgfalt, welche Herr Kappeller in der Ausführung seiner Instrumente anzuwenden pflegt,

kann man sicher sein, dass der ihnen anklebende Fehler in gar keinen Betracht kömmt im Vergleich mit der Unsicherheit, welche durch die in sehr vielen Fällen so mangelhafte Aufstellung der Instrumente hervorgebracht wird.

Mit den vorhandenen Instrumenten wurden folgende Stationen betheilt:

Stanislau, mit einem Barometer, statt des von der meteorologischen Commission hingesandten und auf der Reise verunglückten;
Aussee, in Mähren, wo die neu errichtete Forstschule die Beobachtungen übernehmen wird;
Obergörjach, bei Veldes in Krain;
Starkenbach, bei Hohenelbe in Böhmen.
Czernowitz,
Holitsch,
Alt-Gradiska,
Erlau,
Fünfkirchen,
Klagenfurt,
Strakonitz, in Böhmen,
Saybusch, in Galizien,
Wallendorf, bei Bistritz in Siebenbürgen,
Zavalje, in der Militärgrenze, Ottočaner Regiment.

Die nächste Sendung, für welche nur noch einige Psychrometer zu vollenden sind, ist für die Telegraphenämter:

Venedig,
Verona,
Bregenz,
Innsbruck,
Neuhäusel,
Pesth,
Rzeszow,
Udine,

bestimmt, und so wie Kappeller die noch ausständigen Psychrometer liefert, können noch folgende Stationen ausgerüstet werden:

Clausenburg,
Agram,
Fiume.

Jolsva (Gömörer Comitat),
Debreczin,
Kesmark,
Schässburg,
Szászváros (Siebenbürgen).

Eine Garnitur von Instrumenten wird zu den täglichen Beobachtungen an der Centralanstalt verwendet.

Zu den Stationen, welche im ersten Berichte als solche aufgeführt wurden, die ihre Beobachtungen regelmässig einsenden, sind noch folgende hinzugekommen:

Bodenbach,
Cilli,
Gran,
Gratz,
Holitsch,
Kremsmünster,
Mürzzuschlag,
Obergörjach,
Olmütz,
Pressburg,
Pürglitz,
Starkenbach,
Zavalje,

sie belauft sich demnach, wenn auch Wien, Prag und Mailand dazu gerechnet werden auf 35, und wird, wenn die oben versendeten und in Vollendung begriffenen Instrumente in Thätigkeit kommen, wohl nicht unter 60 bleiben.

An einigen der Hauptstationen, namentlich in Prag, Salzburg, Wien und Senftenberg befinden sich selbstregistrirende Instrumente, welche dazu dienen, die Aufzeichnungen für jene Stunden, an welchen keine Beobachtung mittelst der gewöhnlichen Apparate vorgenommen wird, zu ergänzen, und auf diese Weise den ganzen Cyklus der Veränderungen darzustellen. Solche Beobachtungsreihen haben, besonders wenn sie sich über eine Anzahl von Jahren erstrecken, als Grundlage mancher Untersuchungen gedient, und sie bieten die nöthigen Correctionen dar, um auch aus Beobachtungen, welche nur

an wenigen Stunden des Tages angestellt werden, die richtigen Mittel zu finden. Es ist demnach nicht unwichtig zu erfahren, welchen Grad von Sicherheit diese autographen Instrumente gewähren, was nur durch eine genaue Untersuchung derselben ans Licht gebracht werden kann. Hierzu öffnen sich im Allgemeinen zwei Wege: der mechanische, welchen man bei astronomischen Instrumenten einzuschlagen pflegt, wenn man z. B. die Lage der Axen durch die Libelle, die Form der Zapfen durch einen Fühlhebel, die Biegung des Fernrohres, die Fehler der Theilung, die Centrirung der Linsen u. s. f. durch eigene Apparate untersucht; und der Weg der Vergleichung, indem man die Angaben der Autographen mit denen der gewöhnlichen Instrumente zusammenstellt, und aus ihrer Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung einen Schluss zieht auf die Tauglichkeit der ersteren in der Voraussetzung, dass die Angaben der letzteren volles Vertrauen verdienen. Dieser Weg ist bei so complicirten Apparaten auch der einzige, auf welchem man hoffen darf zu einem sicheren Ergebnisse zu gelangen, denn der erste würde durch endlose Schwierigkeiten auch die ausharrendste Geduld und den reichsten Vorrath mechanischer Hülfsmittel erschöpfen. Wenn gleich nicht so scharf als der erste, ist er für diesen Fall doch vollkommen hinreichend, so lange man, wie wohl immer geschehen wird, die Autographen nur als Interpolations-Apparate behandelt um die ausfallenden Beobachtungen zu ergänzen.

Um zuerst den Barometrographen zu untersuchen, wurde der Jahrgang 1848 der von Herrn Kottinger in Salzburg eingesandten Zeichnungen benützt, welcher diese Instrumente mit besonderer Sorgfalt behandelt und bereits eine mehrjährige Reihe werthvoller Beobachtungen geliefert hat. Es wurden die grösseren und rascheren Änderungen in Betracht gezogen, welche im Verlaufe von 24 Stunden wenigstens drei Linien betrugen, und auf einem Blatte allein verzeichnet sind. Die folgende Tafel enthält diese Änderungen sowohl am Barometer (in französischen Linien) als am Autographen (in Scalentheilen), und es bedeutet das Zeichen + eine Zunahme, das Zeichen — eine Abnahme.

1848		Barometer		Autograph	
		+	−	+	−
Jänner	30—31	—	5·76	—	9·1
Februar	1—2	7·72	—	11·9	—
„	2—3	3·77	—	5·9	—
„	5—6	—	3·30	—	5·0
„	7—8	—	3·16	—	5·3
„	9—10	—	3·96	—	6·2
„	11	3·58	—	5·0	—
„	11—12	5·42	—	8·5	—
„	12—13	5·17	—	8·0	—
„	16—17	3·16	—	4·9	—
„	19—20	—	3·10	—	4·9
„	20—21	3·35	—	5·3	—
„	22—23	—	4·43	—	7·2
„	23—24	4·01	—	6·4	—
„	26	1·53	—	2·2	— [1]
„	27—28	3·03	—	5·0	—
März	2—3	4·09	—	6·0	—
„	3—4	3·75	—	5·8	—
„	7—8	4·08	—	6·5	—
„	9—10	—	4·24	—	6·8
„	10—11	—	2·52	—	3·6
„	11—12	—	3·91	—	5·7
„	13—14	3·03	—	4·7	—
„	21—22	5·20	—	8·4	—
April	5—6	—	4·44	—	7·0
„	8—9	3·79	—	5·7	—
„	11—12	3·01	—	4·2	—
„	13—14	—	4·49	—	7·0
„	18—19	—	3·69	—	5·8
Mai	16—17	—	3·36	—	5·4
„	18—19	4·76	—	7·5	—
Juni	2—3	—	3·78	—	6·0
„	3—4	4·47	—	6·9	—
„	12—13	5·64	—	8·7	—
Juli	0—1	3·67	—	5·7	—
„	1—2	4·27	—	6·4	—
„	8—9	—	3·49	—	5·8
August	0—1	3·10	—	4·5	—
„	16—17	3·42	—	5·2	—
„	19—20	3·46	—	5·2	—
September	0—1	3·33	—	5·0	—
„	10—11	4·56	—	7·0	—
„	22—23	—	3·51	—	5·3

[1]) Diese Änderung erreicht nicht die oben vorgeschriebene Grenze, sie ist aber im Verlaufe einer Stunde (von 0^h bis 1^h) eingetreten und die rascheste im ganzen Jahre. Sie wurde beigegeben um zu zeigen, dass der Autograph auch solche Sprünge getreu abzeichnet.

1848		Barometer		Autograph	
		+	—	+	—
October	3—4	3·12	—	4·9	—
„	15—16	3·30	—	5·0	—
„	18—19	4·40	—	5·9	—
November	3—4	—	3·31	—	5·0
„	3—4	3·49	—	5·0	—
„	10—11	3·02	—	4·5	—
„	16—17	—	3·70	—	6·0
„	18—19	6·13	—	9·6	—
„	23—24	5·06	—	7·9	—
„	24—25	3·09	—	5·1	—
December	3—4	—	3·08	—	4·4
„	19—20	3·41	—	5·3	—
	Summe .	143·39	71·23	219·7	111·5

Betrachtet man die Zahlen dieser Tafel, so fällt auf, dass die positiven viel häufiger sind als die negativen, dass also ein rasches Steigen des Barometers öfters eintritt als ein rasches Fallen. Aus der Gesammtanzahl von 55 Fällen, haben 36 das Zeichen + und 19 das Zeichen —, sie sind daher beinahe im Verhältnisse 2:1; diese Verschiedenheit gleicht sich auch nicht aus durch den grösseren Betrag der negativen Zahlen, denn die Summe

der positiven Zahlen ist = 143·39
die der negativen . = 71·23

also ebenfalls nahezu in demselben Verhältnisse. Ein Theil dieser Erscheinung mag wohl seine Erklärung darin finden, dass bei rasch abnehmendem Barometerstand manchmal, besonders während den Nachtstunden der Bleistift im ferneren Sinken gehindert wurde, daher die ganze Änderung nicht zu erkennen war. Dies geschah

am 12.—13. Jänner	wo die Gesammtänderung	= —	5‴74	war,
„ 19.—20. Februar	„ „ „	= —	4·90	„
„ 0.—1. März	„ „ „	= —	6·89	„
„ 14.—15. October	„ „ „	= —	4·77	„
„ 29.—30. „	„ „ „	= —	4·19	„
„ 2.—3. Novemb.	„ „ „	= —	5·29	„
	Summe	= —	31·78	

Allein auch wenn diese Summe von . . = — 31·78
zu dem früheren Betrage von . . . . . = — 71·23
hinzu gegeben wird, so bleibt die Gesammtzahl = — 103·01
noch so weit hinter den positiven Änderungen = + 143·39.

zurück, dass die Vermuthung nicht ungegründet scheint, es gehen die raschen Änderungen des Barometers beim Steigen und Fallen desselben nicht in gleicher Weise vor sich, und letzteres habe einen mehr langsamen und allmählichen Verlauf als das erstere, eine Ansicht die hier nur als eine solche, nicht aber als bewiesene Thatsache hingestellt werden soll, obschon sie mit der gewöhnlichen Vorstellung recht gut in Einklang gebracht werden könnte, nach welcher ausgezeichnet hohe Barometerstände durch rasches Hereinstürzen der Luftmassen über dem Beobachtungsorte, tiefe Barometerstände aber durch das allmähliche Abfliessen derselben veranlasst würden.

Die Summe aller in der Tafel enthaltenen Änderungen (positive und negative zusammen genommen) ist

am Barometer . . . = 214·62 Linien
am Autographen. . . = 332·20 Scalentheile.

Demnach ist der Werth eines Scalentheiles in Linien ausgedrückt:

$$= \frac{214{\cdot}62}{331{\cdot}\,2} = 0{\cdot}648,$$

Mittelst dieses Werthes (eigentlich mit 0·65) wurden die einzelnen aus den Zeichnungen des Autographen abgenommenen Änderungen in Linien verwandelt und mit den Angaben des Barometers verglichen. Die Vergleichung ist in der folgenden Tafel enthalten, wo das Zeichen + in der Spalte ***B—A*** bedeutet, dass das Barometer eine grössere Änderung (sowohl steigende als fallende) angegeben hat, als der Autograph.

1848		Barometer	Autograph	*B—A*
Jänner	30—31	— 5·‴76	— 5·‴91	— 0·‴15
Februar	1— 2	+ 7·72	+ 7·73	— 0·01
„	2— 3	+ 3·77	+ 3·83	— 0·06
„	5— 6	— 3·30	— 3·25	+ 0·05
„	7— 8	— 3·16	— 3·44	— 0·28
„	9—10	— 3·96	— 4·03	— 0·07
„	11	+ 3·58	+ 3·26	+ 0·32
„	11—12	+ 5·42	+ 5·52	— 0·10
„	12—13	+ 5·17	+ 5·20	— 0·03
„	16—17	+ 3·16	+ 3·18	— 0·02
„	19—20	— 3·10	— 3·18	— 0·08
„	20—21	+ 3·35	+ 3·44	— 0·09
„	22—23	— 4·43	— 4·68	— 0·25
„	23—24	+ 4·01	+ 4·16	— 0·15

1848		Barometer	Autograph	*B*—*A*
		'''	'''	'''
Februar	26	+ 1·53	+ 1·43	+ 0·10
„	27—28	+ 3·03	+ 3·25	— 0·22
März	2— 3	+ 4·09	+ 3·90	+ 0·19
„	3— 4	+ 3·75	+ 3·77	— 0·02
„	7— 8	+ 4·08	+ 4·22	— 0·14
„	9—10	— 4·24	— 4·42	— 0·18
„	10—11	— 2·52	— 2·34	+ 0·18
„	11—12	— 3·91	— 3·70	+ 0·21
„	13—14	+ 3·03	+ 3·05	— 0·02
„	21—22	+ 5·20	+ 5·46	— 0·26
April	5— 6	— 4·44	— 4·55	— 0·11
„	8— 9	+ 3·79	+ 3·70	+ 0·09
„	11—12	+ 3·01	+ 2·73	+ 0·28
„	13—14	— 4·49	— 4·55	— 0·06
„	18—19	— 3·69	— 3·77	— 0·08
Mai	16—17	— 3·36	— 3·51	— 0·15
„	18—19	+ 4·76	+ 4·87	— 0·11
Juni	2— 3	— 3·78	— 3·90	— 0·12
„	3— 4	+ 4·47	+ 4·48	— 0·01
„	12—13	+ 5·64	+ 5·65	— 0·01
Juli	0— 1	+ 3·67	+ 3·70	— 0·03
„	1— 2	+ 4·27	+ 4·16	+ 0·11
„	8— 9	— 3·49	— 3·77	— 0·28
August	0— 1	+ 3·10	+ 2·92	+ 0·18
„	16—17	+ 3·42	+ 3·38	+ 0·04
„	19—20	+ 3·46	+ 3·38	+ 0·08
September	0— 1	+ 3·33	+ 3·25	+ 0·08
„	10—11	+ 4·56	+ 4·55	+ 0·01
„	22—23	— 3·51	— 3·44	+ 0·07
October	3— 4	+ 3·12	+ 3·18	— 0·06
„	15—16	+ 3·30	+ 3·25	+ 0·05
„	18—19	+ 4·40	+ 3·96	+ 0·44
November	3— 4	— 3·31	— 3·25	+ 0·06
„	3— 4	+ 3·49	+ 3·25	+ 0·24
„	10—11	+ 3·02	+ 2·92	+ 0·10
„	16—17	— 3·70	— 3·90	— 0·20
„	18—19	+ 6·13	+ 6·24	— 0·11
„	23—24	+ 5·06	+ 5·13	— 0·07
„	24—25	+ 3·09	+ 3·31	— 0·22
December	3— 4	— 3·08	— 2·86	+ 0·22
„	19—20	+ 3·41	+ 3·44	— 0·03

Es zeigen die Zahlen der letzten Spalte im Allgemeinen keine grösseren Abweichungen, als man bei gewöhnlichen Barometer-Ablesungen zu sehen gewohnt ist. Nur in wenigen Fällen z. B. am 11. Februar und am 18. bis 19. October erlangen sie einen höheren Werth, der vielleicht in irgend einem Versehen seinen Grund hat. Nimmt man aber diese Zahlen so wie sie sind, ohne irgend eine auszuschliessen und rechnet man nach der Methode der kleinsten Quadrate

den wahrscheinlichsten Werth des Unterschiedes zwischen den Angaben beider Apparate, so findet man ihn

$$= 0'''.106,$$

und man muss demnach annehmen, dass der Autograph die raschen Änderungen des Luftdruckes bis auf $0'''.1$ genau darstellt.

Es war nun um die Vergleichung vollständig durchzuführen, derselbe wahrscheinliche Werth auch für die Ablesungen an mehreren gewöhnlichen Barometern zu ermitteln, was leicht geschehen konnte, da die für die Bereisung der österreichischen Monarchie angeschafften, an der Prager Sternwarte befindlichen Barometer häufig unter einander verglichen worden sind, aus welchen Vergleichungen man nur einige bei hohen und tiefen Barometerständen angestellte auszuwählen brauchte. Diese Ablesungen sind sämmtlich auf 0^{o} reducirt, in der folgenden Tafel zusammengestellt. Es ist hierbei zu bemerken, dass am Barometer von Lamont der Rand der Quecksilberkuppe, bei allen anderen aber der höchste Punkt derselben eingestellt wurde.

Eines der verglichenen Instrumente, nämlich das von Kappeller war durch vielen Gebrauch in einem Zustande, in welchem es eine Reparatur erforderte. Auch ist es keines von denen, wie sie jetzt von ihm gemacht werden, wo die Einstellung von oben nach unten geschieht, sondern sie musste von unten nach oben gemacht werden, was viel geringere Genauigkeit gewährt. Ich habe seine Angaben aber doch beibehalten, da es sich hier nur um Differenzen handelt, und es sich häufig trifft, dass man bei Beobachtern, deren Arbeiten für sehr brauchbar gehalten werden, Instrumente von viel geringerer Schärfe als dieses findet.

1849 und 1850		Mittlere Prager Zeit	Barometer				
			Grindel	Pistor	Fortin	Kappeller	Lamont
November	25	$5^{h}\ 8'$	321‴95	321‴72	322‴02	322‴16	321‴67
„	26	9 0	327·48	327·17	327·44	327·23	326·90
„	28	2 6	331·02	330·59	331·04	331·03	330·47
December	28	19 45	319·70	319·21	319·51	319·79	320·04
„	31	23 45	329·34	329·09	329·40	329·22	328·96
Jänner	22	0 25	338·91	338·57	338·92	338·70	338·34
„	23	3 0	333·78	333·27	333·65	333·44	333·13
„	25	9 45	328·29	327·96	328·27	328·19	327·79
„	26	3 5	321·64	321·19	321·37	321·68	321·09
„	27	20 50	328·91	328·67	328·99	328·74	328·39

1849 und 1850		Mittlere Prager Zeit	Barometer				
			Grindel	Pistor	Fortin	Kappeller	Lamont
Jänner	27	3h 51	333‴66	333‴38	333‴75	333‴35	332‴99
„	28	19 50	336·35	336·03	336·54	336·09	335·70
„	28	9 15	331·16	330·76	331·01	331·02	330·63
„	29	3 0	326·92	326·63	326·84	326·63	326·45
„	30	4 55	332·21	331·85	332·23	331·79	331·54
Februar	5	20 20	329·53	329·14	329·60	329·19	328·82
„	6	2 48	318·75	318·48	318·58	318·88	318·62
„	7	2 57	322·02	321·86	321·99	321·92	321·69
„	9	20 32	328·46	328·20	328·48	328·25	327·94
„	12	19 30	324·53	324·11	324·38	324·49	324·08
„	13	8 35	327·53	327·30	327·52	327·28	326·83
„	14	3 46	333·25	332·90	333·21	333·03	332·72

Die Änderungen des Luftdruckes, welche von diesen Barometern angegeben werden, sind in folgender Tafel enthalten:

1849 und 1850	Barometer				
	Grindel	Pistor	Fortin	Kappeller	Lamont
November 25—26	+ 5‴53	+ 5‴45	+ 5‴42	+ 5‴07	+ 5‴23
„ 26—28	+ 3·54	+ 3·42	+ 3·60	+ 3·80	+ 3·57
December 28—31	+ 9·64	+ 9·88	+ 9·89	+ 9·43	+ 8·92
December 31 — Jänner 22	+ 9·57	+ 9·48	+ 9·52	+ 9·48	+ 9·38
Jänner 22—23	— 5·13	— 5·30	— 5·27	— 5·26	— 5·21
„ 23—25	— 5·49	— 5·31	— 5·38	— 5·25	— 5·34
„ 25—26	— 6·65	— 6·77	— 6·90	— 6·51	— 6·70
„ 26—27	+ 7·27	+ 7·48	+ 7·62	+ 7·06	+ 7·30
„ 27	+ 4·75	+ 4·71	+ 4·76	+ 4·61	+ 4·60
„ 27—28	+ 2·69	+ 2·65	+ 2·79	+ 2·74	+ 2·71
„ 28	— 5·19	— 5·27	— 5·53	— 5·07	— 5·07
„ 28—29	— 4·24	— 4·13	— 4·17	— 4·39	— 4·18
„ 29—30	+ 5·29	+ 5·22	+ 5·39	+ 5·16	+ 5·09
Jänner 30 — Februar 5	— 2·68	— 2·71	— 2·63	— 2·60	— 2·72
Februar 5— 6	—10·78	—10·66	—11·02	—10·31	—10·20
„ 6— 7	+ 3·27	+ 3·38	+ 3·41	+ 3·04	+ 3·07
„ 7— 9	+ 6·44	+ 6·34	+ 6·49	+ 6·33	+ 6·25
„ 9—12	— 3·93	— 4·09	— 4·10	— 3·76	— 3·86
„ 12—13	+ 3·00	+ 3·19	+ 3·14	+ 2·79	+ 2·75
„ 13—14	+ 5·72	+ 5·60	+ 5·69	+ 5·75	+ 5·89
Mittel . .	5·54	5·55	5·64	5·42	5·40

Um die Untersuchung so fortzuführen, wie dies bei dem Autographen geschehen ist, wurden die Unterschiede in den Angaben der-

selben Änderung des Luftdruckes von verschiedenen Barometern in der folgenden Tafel zusammengestellt, welche demnach nur die Differenzen zwischen den in der vorhergehenden Tafel neben einander stehenden Zahlen enthält.

1849 und 1850		$P-G$	$F-P$	$K-F$	$L-K$
November	25—26	— 0‴08	— 0‴03	— 0‴35	+ 0‴16
„	26—28	— 0·12	+ 0·18	+ 0·20	— 0·23
December	28—31	+ 0·24	+ 0·01	— 0·46	— 0·51
December 31 — Jänner	22	— 0·09	+ 0·04	— 0·04	— 0·10
Jänner	22—23	— 0·17	+ 0·03	+ 0·01	+ 0·05
„	23—25	— 0·18	+ 0·07	— 0·13	+ 0·09
„	25—26	— 0·12	— 0·13	+ 0·39	— 0·19
„	26—27	+ 0·21	+ 0·14	— 0·56	+ 0·24
„	27	— 0·04	+ 0·05	— 0·15	— 0·01
„	27—28	— 0·04	+ 0·14	— 0·05	— 0·03
„	28	— 0·08	— 0·26	+ 0·46	0·00
„	28—29	+ 0·11	— 0·04	— 0·22	+ 0·21
„	29—30	— 0·07	+ 0·17	— 0·23	— 0·07
Jänner 30 — Februar	5	— 0·03	+ 0·08	+ 0·03	— 0·12
Februar	5— 6	+ 0·12	— 0·36	+ 0·71	+ 0·11
„	6— 7	+ 0·11	+ 0·03	— 0·37	+ 0·03
„	7— 9	— 0·10	+ 0·15	— 0·16	— 0·08
„	9—12	— 0·16	— 0·01	+ 0·34	— 0·10
„	12—13	+ 0·19	— 0·05	— 0·35	— 0·04
„	13—14	— 0·12	+ 0·09	+ 0·06	+ 0·14

Wenn man aus diesen Zahlen nach der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe sucht, so findet man sie:

für $P-G = 0‴091$
„ $F-P = 0 \cdot 094$
„ $K-F = 0 \cdot 224$
„ $L-K = 0 \cdot 117$
Mittel $= 0 \cdot 131$

Da für die Vergleichung eines Barometers mit einem Autographen der wahrscheinliche Werth:

$= 0‴106$

gefunden wurde, so muss man annehmen, dass der Autograph die grösseren Änderungen des Luftdruckes mit derselben Genauigkeit angibt, wie ein gewöhnliches Barometer.

Um den bei einem gewöhnlichen Barometer oder einem Autographen zu befürchtenden Fehler mit den täglichen Änderungen, des Luftdruckes zu vergleichen, wurden diese Änderungen, nämlich der Unterschied zwischen dem täglichen Maximum und Minimum

aus den Mitteln der achtjährigen Beobachtungen zu Prag (S. Prag, Beobb. X. Jahrg.) zusammengestellt, und sind folgende:

Jänner	tägliche	Änderung	= 0‴353
Februar	„	„	= 0·265
März	„	„	= 0·365
April	„	„	= 0·436
Mai	„	„	= 0·557
Juni	„	„	= 0·517
Juli	„	„	= 0·444
August	„	„	= 0·477
September	„	„	= 0·443
October	„	„	= 0·381
November	„	„	= 0·267
December	„	„	= 0·326
			Mittel = 0·403

Es beträgt demnach der zu befürchtende Fehler ungefähr den vierten Theil der mittleren täglichen Änderung, wobei man jedoch nicht vergessen darf, dass diese Fehler eben so wie die Ablesungsfehler an gewöhnlichen Instrumenten nicht als constante sondern als zufällige anzusehen sind, daher der Einfluss auf die Mittelwerthe verschwindend klein angenommen werden kann.

Wenn aber auch durch die vorhergehende Untersuchung das Vertrauen, welches die Barometrographen in Hinsicht auf die raschen Änderungen des Luftdruckes geniessen, vollkommen begründet zu sein scheint, so wird man es doch nicht für überflüssig halten, auch die kleineren Änderungen etwas näher zu erörtern, um zu sehen ob bei diesen ihre Angaben eben so verlässlich sind, und insbesondere ob sie auch in der Nähe der Wendepunkte, wenn nämlich ein steigender Luftdruck in einen fallenden und umgekehrt übergeht, genaue Angaben liefern. In diesem Falle sind die Änderungen meistens so gering, dass sie sich längere Zeit hindurch innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler erhalten, denen auch geübte Beobachter mit guten Instrumenten ausgesetzt sind, und in so ferne bilden sie die schärfste Probe, auf welche derlei Apparate gestellt werden können; andererseits sind es gerade diese Partien der gezeichneten Curven, welche in den meisten Fällen alle übrigen an Wichtigkeit übertreffen. Es sind aber zu dieser Untersuchung stündliche Beobachtungen nöthig, welche an gewöhnlichen Barometern ausgeführt werden, und aus

dieser Ursache konnte man die Salzburger Beobachtungen nicht hierzu verwenden, weil dort das Barometer wohl mehrmal des Tages aber nicht stündlich beobachtet wird, was aber in Prag von 6 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends geschah, daher der Jahrgang 1847 der Prager Beobachtungen hiezu benützt wurde.

Aus den stärksten Änderungen des Luftdruckes suchte man den Werth eines Scalentheiles für den Autographen, wie es in der früheren Untersuchung für den Apparat von Salzburg geschehen ist, hierauf wurden jene Theile der Zeichnung ausgewählt, in denen die Curve eine Wendung anzeigte. Sind die ganzen Stunden, über welche sich das Curvenstück erstreckt:

$t,\quad t',\quad t''\ldots$, die entsprechenden Barometerstände

nach dem Autographen $A,\ A+a',\ A+a''\ldots$,

nach dem Barometer $B,\quad B',\quad B''\ldots$,

so konnten die Grössen $a',\quad a''\ldots$ auf der Zeichnung abgemessen, mit dem bekannten Werthe eines Scalentheiles in Pariser Linien verwandelt, und indem man $A=B$ setzte, die Autographenstände:

$$A+a',\ A+a''\ldots$$

mit den Barometerständen $B',\quad B''\ldots$

verglichen werden.

Der Werth eines Scalentheiles wurde aus den raschesten Änderungen des ganzen Jahres gefunden:

$$= 0{\cdot}5994 \text{ Pariser Linien.}$$

In den folgenden Tafeln sieht man ein Paar Beispiele von Änderungen, welche in der Nähe der Wendepunkte vorkommen, sammt ihrer Berechnung. Der erste Stand wird beim Autographen (A) und Barometer (B) als gleich angenommen, für die folgenden enthält die Spalte unter a die Änderungen am Autographen in Scalentheilen, welche mit obigem Werthe (0·5994) in Pariser Linien verwandelt und zum ersten Stande hinzu gegeben die folgenden Stände ergibt, welche mit den gleichzeitigen Barometerständen verglichen, die unterschiede $B—A$ zeigt.

1847	Stunde	n	A	B	B — A
7. Februar	1	0·0	321″89	321″89	
„	2	+ 0·5	322·19	322·28	+ 0″09
„	3	+ 0·8	322·37	322·50	+ 0·13
„	4	+ 1·1	322·55	322·69	+ 0·14
„	5	+ 1·0	322·49	322·70	+ 0·21
„	6	+ 1·0	322·49	322·66	+ 0·17
„	7	+ 0·9	322·43	322·60	+ 0·17
„	8	+ 0·6	322·25	322·45	+ 0·20
9. März	1	0. 0	325·64	325·64	
„	2	— 0.45	325·37	325·29	— 0 08
„	3	— 0.95	325·07	324·98	— 0·09
„	4	— 1.45	324·77	324·71	— 0·06
„	5	— 1.95	324·47	324·42	— 0·05
„	6	— 1.35	324·83	324·97	+ 0·14
„	7	— 1.05	325·01	324·98	— 0·03
„	8	— 0.95	325·07	324·98	— 0·09

Auf diese Weise wurden 16 Wendungen behandelt und bei einer jeden von den unter *B—A* eingetragenen Zahlen das Mittel genommen, welche in der folgenden Tafel enthalten sind:

7.	Februar	*B—A*	= 0″16
10.	„	„	= 0·08
12.	„	„	= 0·03
9.	März	„	= 0·08
12.	„	„	= 0·09
30.	„	„	= 0·08
5.	April	„	= 0·05
9.	„	„	= 0·07
9.	„	„	= 0·21
17.	„	„	= 0·09
24.	Mai	„	= 0·18
26.	„	„	= 0·16
23.	Juni	„	= 0·07
18.	September	„	= 0·13
15.	November	„	= 0·03
6.	December	„	= 0·15

woraus sich der wahrscheinliche Unterschied:

$$= 0''081$$

also noch kleiner ergibt, als er bei raschen Änderungen gefunden wurde.

Es ist demnach keinem Zweifel unterworfen, dass diese Apparate in Hinsicht auf ihre Angaben vollkommenes Vertrauen verdienen, wenn man sie ihrer Bestimmung gemäss als Hülfsapparate ansieht, die keinen anderen Zweck haben als die bei den täglichen Beobachtungen gelassenen Lücken auszufüllen.

Der Thermometrograph leidet, wie bekannt an dem Übelstande, dass, da das zeichnende Thermometer einen frei schwebenden Wagebalken bildet, dessen eines Ende der äusseren Luft ausgesetzt sein muss, die stärkeren Luftströmungen darauf einen nachtheiligen Einfluss ausüben, indem wegen den Schwankungen in welche es dadurch versetzt wird, die gezeichneten Punkte nicht mehr in einer Linie sondern in einer Zone zerstreut liegen, durch deren Mitte man die Curve hindurch zu ziehen genöthigt ist. Um diesem nachtheiligen Einflusse so viel als möglich entgegen zu kommen, habe ich bei dem hier aufgestellten Autographen, eine zweite Beschirmung von dünnem Messingblech angebracht, welche wenigstens so weit abhilft, dass nur die stärkeren Stürme noch störend einwirken, aber in den bei weiten meisten Fällen die Curven ganz regelmässig gezeichnet werden. Eine gänzliche Abhülfe lässt sich nur erwarten durch Herstellung eines autographen Metallthermometers der Art, wie ich es in den Sitzungsberichten vom Juni 1850 beschrieben habe, und dessen Ausführung auch Herrn Kappeller übertragen wurde, welcher aber jetzt mit der Ausrüstung unserer Stationen und anderweitigen Commissionen so beschäftigt ist, dass er noch nicht daran Hand anlegen konnte.

Bei dieser Untersuchung wurden wieder die Zeichnungen des Salzburger Autographen benützt, und zwar jene vom Jahre 1837 weil vom Jahrgange 1838 noch die Vorarbeiten fehlten. Die Aufstellung ist dort, wie Herr Kottinger schreibt, der Art, dass die Apparate dem freien Anfalle des Windes ausgesetzt sind, es lässt sich daher erwarten, dass sie an einem günstiger gelegenen Platze auch bessere Resultate liefern würden. Diese Störungen sprechen sich auch in den Curven deutlich aus, nichts desto weniger wünschte ich zu erfahren, was sie unter solchen Umständen zu leisten vermögen.

Das Verfahren bei der Untersuchung ist dem früheren ähnlich, braucht daher nicht weiter erörtert zu werden. Der Werth eines Scalentheiles wurde aus den grösseren Änderungen des ganzen

Jahres, welche vom Maximum des einen Tages zum Minimum des folgenden wenigstens 6 Grade betrugen berechnet, und gefunden:

$$= 1°443.$$

Mit diesem Werthe wurden die vom Autographen angegebenen Änderungen in Grade verwandelt, und finden sich mit den Angaben des Thermometers verglichen in der folgenden Tafel zusammengestellt, in deren zweiten Spalte das Zeichen — eine abnehmende Temperatur bedeutet.

1847		Autograph		Thermometer	Unterschied $T-A$
		Scala	Grade		
Jänner	11—12	— 4·45	6°4	6°5	+ 0°1
„	18—19	— 6·2	8·9	8·7	— 0·2
„	21—22	— 5·75	8·2	9·0	+ 0·8
„	23—24	— 4·7	6·8	6·5	— 0·3
Februar	5— 6	— 4·1	5·9	6·4	+ 0·5
„	19—20	— 5·3	7·7	7·6	— 0·1
März	5— 6	— 5·0	7·2	7·0	— 0·2
„	11—12	— 4·8	7·0	7·1	+ 0·1
„	16—17	— 4·6	6·7	6·5	— 0·2
„	17—18	— 5·5	8·0	7·7	— 0·3
„	20—21	— 7·0	10·0	9·9	— 0·1
„	20—21	+ 5·35	7·8	8·1	+ 0·3
„	22—23	— 6·4	9·2	9·5	+ 0·3
April	2— 3	— 5·8	8·4	8·1	— 0·3
„	19—20	— 6·0	8·6	8·6	0·0
Mai	2— 3	— 6·0	8·6	7·7	— 0·9
„	2— 3	+ 5·9	8·5	9·1	+ 0·6
„	3— 4	— 4·3	6·2	7·0	+ 0·8
„	6— 7	+ 5·6	8·0	8·1	+ 0·1
„	11—12	— 5·1	7·4	6·9	— 0·5
„	12—13	— 8·3	11·9	11·6	— 0·3
„	16—17	— 7·3	10·5	10·3	— 0·2
„	17—18	— 6·6	9·5	10·1	+ 0·6
„	19—20	— 7·5	10·8	11·1	+ 0·3
„	28	+ 7·3	10·5	10·3	— 0·2
Juni	5— 6	— 6·2	8·9	8·9	0·0
„	8— 9	— 4·7	6·7	7·0	+ 0·3
„	14—15	— 5·9	8·4	8·3	— 0·1
„	15	+ 5·7	8·2	8·1	— 0·1
„	15—16	— 8·2	11·8	11·5	— 0.3
„	22—23	— 6·3	9·0	8·5	— 0·5
„	23	+ 6·5	9·3	8·7	— 0·6
Juli	5	+ 5·8	8·3	7·8	— 0·5
„	7—8	— 7·7	11·0	9·9	— 1·1
„	8	+ 6·1	8·7	8·6	— 0·1
„	15—16	— 4·7	6·7	7·7	+ 1·0
„	16	+ 4·7	6·7	7·5	+ 0·8
„	16—17	— 5·7	8·2	8·2	0·0
„	19—20	— 6·1	8·7	9·5	+ 0·8

1847		Autograph		Thermometer	Unterschied $T-A$
		Scala	Grade		
August	2	+ 7·8	11°2	10°8	— 0°4
„	9—10	— 6·0	8·6	9·1	+ 0·5
„	11—12	— 7·0	10·0	9·9	— 0·1
„	12	+ 7·0	10·0	10·1	+ 0·1
„	12—13	— 6·3	9·0	9·3	+ 0·3
„	13	+ 8·2	11·8	11·7	— 0·1
„	16	+ 6·2	8·9	9·3	+ 0·4
„	19	+ 6·0	8·6	9·0	+ 0·4
„	19—20	— 6·7	9·6	9·0	— 0·6
„	20	+ 6·3	9·0	9·0	0·0
„	30	+ 7·0	10·0	10·2	+ 0·2
September	9—10	— 6·1	8·7	9·6	+ 0·9
„	11—12	— 6·5	9·4	9·6	+ 0·2
„	23—24	— 5·4	7·7	7·3	— 0·4
October	3—4	— 5·2	7·4	7·2	— 0·2
„	4—5	+ 5·2	7·4	7·6	+ 0·2
„	7—8	— 4·7	6·7	6·4	— 0·3
„	10—11	— 5·3	7·6	7·4	— 0·2
„	11—12	— 5·3	7·6	8·0	+ 0·4
„	15—16	+ 7·3	10·5	11·0	+ 0·5
„	16—17	— 7·4	10·7	11·2	+ 0·5
„	18—19	— 6·0	8·6	8·6	0·0
„	19(4^h—5^h)	— 4·3	6·2	6·8	+ 0·6
November	2—3	— 7·3	10·5	11·0	+ 0·5
„	3—4	— 7·2	10·3	10·4	+ 0·1
„	4—5	— 5·7	8·2	7·8	— 0·4
„	6—7	— 7·0	10·1	9·5	— 0·6
„	8—9	— 5·9	8·6	8·8	+ 0·2
„	20—21	— 6·0	8·6	8·1	— 0·5
„	26—27	— 5·1	7·3	6·9	— 0·4
„	28—29	— 7·6	10·9	11·2	+ 0·3
„	29—30	— 5·7	8·2	9·2	+ 1·0
December	9—10	— 4·3	6·2	6·0	— 0·2
„	18—19	— 5·5	7·9	7·8	— 0·1

Aus der letzten Spalte dieser Tafel ersieht man, dass die Unterschiede ihrem Zeichen nach kein Gesetz befolgen, daher man sie als rein zufällige ansehen und voraussetzen kann, dass sie sich in einer grösseren Beobachtungsreihe tilgen werden. Behandelt man sie nach der Methode der kleinsten Quadrate, so ergibt sich der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Angabe:

$$= 0^\circ 302$$

welcher zwar an sich nicht unbedeutend ist, die Monat- und Jahresmittel aber aus den früher angeführten Gründen sehr wenig beirren wird, und durch eine fleissigere Ausführung dieser Apparate, als es bei den ersten Exemplaren der Fall war, durch eine günstigere Auf-

stellung und durch die neuerlich angebrachte zweite Beschirmung wahrscheinlich sehr merklich verkleinert werden kann.

Da die tägliche Änderung der Temperatur sehr gross ist im Vergleich mit jener des Luftdruckes, so stellt sich in dieser Beziehung das Verhältniss zwischen ihr uud dem wahrscheinlichen Fehler als viel günstiger heraus. Nach dem 10. Jahrgange der Prager Beobachtungen ist diese Änderung:

im Jänner	. . .	= 1°82
„ Februar	. . .	= 2·54
„ März	. . .	= 3·98
„ April	. . .	= 5·47
„ Mai	. . .	= 5·81
„ Juni	. . .	= 6·00
„ Juli	. . .	= 5·63
„ August	. . .	= 5·73
„ September	. . .	= 5·52
„ October	. . .	= 3·71
„ November	. . .	= 2·23
„ December	. . .	= 1·89
	im Mittel	= 4·19

Gegen dieses Mittel ist der bei einer einzelnen Aufzeichnung zu befürchtende Fehler im Verhältnisse:

14 : 1

während er beim Luftdrucke im Verhältnisse:

4 : 1

war.

Um zu sehen, mit welcher Genauigkeit das Instrument die kleinen Änderungen angibt, wurden wieder so wie in der früheren Untersuchung für mehr Tage die um das Maximum oder Minimum herumliegenden Stunden ausgewählt, zu welcher die Temperatur auch an einem gewöhnlichen Thermometer abgelesen worden war. Die grösste oder kleinste Temperatur wurde an beiden Instrumenten gleich angenommen, die Unterschiede zwischen ihr und der Temperatur der nahe gelegenen Stunden auf der Zeichnung abgemessen und mit dem bekannten Werthe eines Scalentheiles in Grade verwandelt. Die Angaben des Apparates, dessen Hauptbestandtheile der freien Luft ausgesetzt sein müssen, sind in mancher Beziehung im Winter weniger verlässlich als im Sommer, weil die Kälte und Feuchtigkeit

störend auf die feine Bewegung einzelner Theile eingreift und der Mechanismus leicht ins Stocken geräth. Unter dreissig ausgewählten Tagen gehört die Hälfte der kalten Jahreszeit an. Auch hierzu konnten die Salzburger Beobachtungen verwendet werden, weil dort das Thermometer sehr oft zu mehreren auf einander folgenden Stunden abgelesen worden war.

Die folgende Tafel enthält wieder die Mittel der Unterschiede zwischen beiden Apparaten aus allen bei derselben Wendung (Maximum oder Minimum) gemachten Vergleichungen, ähnlich der Tafel auf Seite 669.

4.	Jänner	. . .	$T-A = 0°1$
5.	„	. . .	„ $= 0·1$
5.	„	. . .	„ $= 0·1$
6.	„	. . .	„ $= 0·3$
6.	„	. . .	„ $= 0·15$
9.	„	. . .	„ $= 0·2$
9.	„	. . .	„ $= 0·1$
12.	„	. . .	„ $= 0·1$
14.	„	. . .	„ $= 0·3$
14.	„	. . .	„ $= 0·2$
17.	„	. . .	„ $= 0·1$
14.	Februar	. . .	„ $= 0·2$
18.	„	. . .	„ $= 0·1$
22.	„	. . .	„ $= 0·1$
25.	„	. . .	„ $= 0·1$
2.	März	. . .	„ $= 0·05$
3.	„	. . .	„ $= 0·1$
16.	„	. . .	„ $= 0·1$
23.	„	. . .	„ $= 0·35$
26.	„	. . .	„ $= 0·1$
6.	April	. . .	„ $= 0·1$
2.	Mai	. . .	„ $= 0·4$
6.	„	. . .	„ $= 0·3$
13.	„	. . .	„ $= 0·2$
25.	„	. . .	„ $= 0·1$
17.	Juni	. . .	„ $= 0·4$
19.	„	. . .	„ $= 0·45$
21.	„	. . .	„ $= 0·1$

28.	Juni	$T-A$	$=0{\cdot}65$
11.	Juli	„	$=0{\cdot}25$
6.	August	„	$=0{\cdot}2$
11.	„	„	$=0{\cdot}35$
21.	„	„	$=0{\cdot}25$
31.	„	„	$=0{\cdot}25$

Aus diesen Zahlen findet man den wahrscheinlichen Fehler:

$$=0^{\circ}166$$

welcher, wie man sieht, nur die Hälfte des früher gefundenen erreicht, was ohne Zweifel seinen Grund darin hat, dass hier die verglichenen Curvenstücke nur zwei bis drei Stunden, dort aber meistens mehr als zwölf Stunden umfassen, und die Änderungen hier viel geringer sind als dort. Geschehen die Änderungen rasch und sprungweise, so vergrössert sich der Fehler, wie man an den Tagen: 6. Mai, 28. Juni, 11. Juli, 6. und 31. August sehen kann, an welchen solche unregelmässige Änderungen Statt fanden. Überhaupt scheint er in den Sommermonaten grösser zu sein als im Winter, denn das Gesammtmittel obiger Zahlen ist:

$$0^{\circ}147,$$

die Monate vom April bis August aber geben:

$$0{\cdot}286$$

also beinahe das doppelte, woran zum Theil die erwähnten Tage, zum Theil auch der Umstand Schuld sein kann, dass im Sommer der aufsteigende Luftstrom stärker ist und schädlicher einwirkt, als im Winter.

Ein Theil des Werthes von $T-A$ kann übrigens ohne Zweifel auf die Verschiedenheit der Aufstellung beider Apparate geschoben werden, da oft bei ganz nahe gestellten Instrumenten, ein geringer, scheinbar kaum beachtenswerther Umstand, einen merklichen Unterschied ihrer Angaben hervorbringt.

Der Hygrometrograph, aus einem Haare bestehend, das den zeichnenden Hebel bewegt, ist einem schädlichen Einflusse des Windes nicht unterworfen, und in so ferne sind seine Angaben viel sicherer, als jene des vorhergehenden Apparates. Er dient, so wie die beiden früheren Autographen, die Feuchtigkeit in jenen Stunden anzugeben, an welchen sie nicht mittelst des Psychrometers beobachtet wird. Da aber beide Instrumente, Psychrometer und Haarhygrometer bekanntlich in ihren Angaben nicht übereinstimmen,

sondern ersteres in der ersten Hälfte der Scala zwischen den beiden Fundamentalpunkten zurückbleibt, und in der zweiten das Hygrometer wieder einholt, so wird für die Angaben des Haares eine Correction nöthig, um sie in Feuchtigkeitsgrade nach dem Psychrometer zu verwandeln. In den meisten Fällen ist diese Correction an und für sich gering, und wird desto kleiner, je näher die Psychrometer-Beobachtungen liegen, auch kann sie durch ein zweckmässiges Verfahren bei der Reduction ganz umgangen werden. Dies ist bei den für diese Untersuchung verwendeten Prager Beobachtungen der Fall, da dort die Feuchtigkeit aus stündlichen Beobachtungen des Psychrometers von 6 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends, und nur während den Nachtstunden, wo die Änderung ohnehin geringer ist, aus den Angaben des Autographen abgeleitet wurde.

Die folgende Tafel enthält wieder die stärksten von beiden Apparaten angezeigten Änderungen, von welchen die in der Spalte, „Autograph" eingetragenen die Zahlen enthält, welche aus der Zeichnung abgenommen wurden und in Scalentheilen ausgedrückt sind. Die in der folgenden Spalte unter „Beob. Feuchtigkeit" vorkommenden Zahlen, sind die aus den Psychrometer-Beobachtungen abgeleiteten Feuchtigkeitsgrade, von denen 100 der vollkommen gesättigten Luft entspricht. Aus ihrer Gesammtheit findet man den Werth eines Scalentheiles:

$$= 3{\cdot}96$$

mit welchem Werthe man die Zahlen der dritten Spalte in Feuchtigkeitsgrade verwandelte, welche in die vierte Spalte gesetzt, und mit denen der vorhergehenden Spalte verglichen wurden; dadurch entstanden die Differenzen zwischen der Rechnung ***(R)*** und der Beobachtung ***(B)***, welche die letzte Spalte gibt.

1849		Autograph	Feuchtigkeit		$B - R$
			Beob.	Rechn.	
Jänner	14—15	— 4·7	25	18	+ 7
„	19	+ 3·9	16	15	+ 1
„	22	+ 5·0	18	20	— 2
„	23	+ 5·1	18	20	— 2
„	26—27	+ 6·3	30	25	+ 5
„	27	+ 7·1	39	28	+ 11
Februar	4—5	+ 9·0	27	35	— 8
„	7	+ 4·0	26	16	+ 10

1849		Autograph	Feuchtigkeit		$B-R$
			Beob.	Rechn.	
Februar	16	+ 6·2	29	24	+ 5
„	18	— 3·0	18	12	+ 6
„	19	— 5·6	21	22	— 1
„	22	+ 5·6	18	22	— 4
„	27	— 9·0	35	35	0
„	27	+ 7·3	40	29	+ 11
„	28	+ 7·5	40	30	+ 10
März	4	— 5·3	24	21	+ 3
„	5	+ 6·8	31	27	+ 4
„	10	— 6·0	33	23	+ 10
„	15	— 6·2	23	24	— 1
„	18	— 4·4	17	17	0
„	30	— 5·2	14	20	— 6
April	2	+ 5·0	19	20	— 1
„	3	— 6·0	18	23	— 5
„	4	— 4·8	24	19	+ 5
„	5	— 7·7	27	30	— 3
„	7	— 8·0	27	31	— 4
„	9	+ 6·0	31	23	+ 8
„	11	— 10·4	39	41	— 2
„	13	— 9·3	31	37	— 6
„	24	+ 7·3	25	29	— 4
„	26	— 11·0	30	39	— 9
„	28	— 11·2	38	44	— 6
Mai	2	+ 7·8	28	31	— 3
„	4	+ 8·5	29	33	— 4
„	7	+ 8·7	35	34	+ 1
„	14	— 13·3	49	52	— 3
„	21	+ 7·0	33	27	+ 6
„	25	+ 6·5	29	25	+ 4
„	28	— 10·0	36	39	— 3
„	30	+ 9·5	32	37	— 5
Juni	2	+ 11·2	37	44	— 7
„	6	+ 10·2	38	40	— 2
„	16	+ 8·6	36	34	+ 2
„	19	— 5·6	26	22	+ 4
„	24	— 6·4	22	25	— 3
„	26	+ 12·3	42	48	— 6
„	30	— 8·7	35	34	+ 1
Juli	2	— 10·3	42	41	+ 1
„	7	— 9·3	43	36	+ 7
„	8	+ 8·5	40	33	+ 7
„	9	+ 8·8	37	35	+ 2
„	18	— 7·3	33	29	+ 4
„	23	— 8·0	38	31	+ 7
August	3	+ 7·3	32	29	+ 3
„	6	— 8·5	29	33	— 4
„	8—9	+ 12·6	46	50	— 4
„	9—10	+ 10·7	45	42	+ 3
„	12	— 7·7	30	30	0
„	22	— 8·5	42	33	+ 9

1849		Autograph	Feuchtigkeit		$B-R$
			Beob.	Rechn.	
September	1—2	+ 12·5	47	49	— 2
„	3	— 7·8	24	31	— 7
„	16	— 7·2	22	28	— 6
„	23—24	+ 8·5	31	33	— 2
„	28	— 7·1	24	28	— 4
„	29—30	+ 10·1	36	40	— 4
October	6—7	+ 9·2	33	36	— 3
November	7	— 6·6	30	26	+ 4
December	16—17	+ 6·7	26	26	0

Die Zahlen der letzten Spalte dieser Tafel erreichen manchmal eine bedeutende Grösse, welche jedoch sicher nicht dem Autographen allein zu Schulden kommt, denn das Psychrometer ist ein Apparat, der, wenn er verlässliche Resultate liefern soll, die grösste Sorgfalt erheischt, und auch diese reicht in vielen Fällen nicht aus, um offenbar unrichtige Angaben zu verhindern, besonders bei tiefen Temperaturen, Frostnebeln und in der Nähe des Gefrierpunktes. Wenn man aber, so wie es bei den früheren Apparaten geschehen ist, alle in der letzten Spalte der Tafel eingetragenen Abweichungen zwischen der am Psychrometer beobachteten Feuchtigkeit und den Angaben des Autographen auf Rechnung des letzteren setzt, so findet man für eine einzelne Aufzeichnung den wahrscheinlichen Fehler:

$$= 3{\cdot}51$$

in Hunderttheilen der Feuchtigkeit, welche bei vollkommen gesättigter Luft stattfindet.

Um auch hier den Vergleich anzustellen zwischen diesem Fehler und der täglichen Änderung der Feuchtigkeit, wurde diese aus den sechsjährigen Mitteln der stündlichen Beobachtungen zu Prag gesucht, und für die verschiedenen Monate folgende Zahlen gefunden:

Jänner,	tägliche	Änderung	= 6·51
Februar	„	„	= 13·80
März	„	„	= 20·05
April	„	„	= 27·58
Mai	„	„	= 30 14
Juni	„	„	= 33·90
Juli	„	„	= 29·67
August	„	„	= 31·05

September, tägliche Änderung			= 27·67
October	„	„	= 15·66
November	„	„	= 11·34
December	„	„	= 9·61
		Mittel	= 21·41

Das Verhältniss dieses Mittels zu dem bei einer einzelnen Aufzeichnung zu befürchtenden Fehler ist nahezu:

7:1

und es ist somit auf die Mittelwerthe der Feuchtigkeit durchaus kein nachtheiliger Einfluss zu fürchten, auch zeigen die Änderungen dieses Elementes bei einer grösseren Beobachtungsreihe eine Regelmässigkeit, welche jene der anderen meteorologischen Elemente weit übertrifft.

Es wird wohl kaum nöthig sein, hier auch noch mehrere Fälle von kleinen Änderungen aufzuführen, wie dies bei den früheren Autographen geschehen ist, da man sich hoffentlich überzeugt haben wird, dass von diesem Instrumente die kleinen Änderungen mit derselben Genauigkeit angegeben werden, wie die grösseren.

Als dieser Bericht schon geschrieben und in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften vorgelesen worden war, theilte mir Herr Prettner aus Klagenfurt in einem Briefe mit, dass ausser den bereits im ersten Berichte erwähnten, von ihm eingerichteten fünf Stationen (S. Sitzungsberichte, März 1852, S. 409), sich noch folgende in Kärnten befinden: Obervellach, im Möllthale, 332 Toisen Seehöhe, Beobachter: Herr Forstmeister Kamptner; Althofen, 363 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Mayer; St. Peter, im Liserthale, 600 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Gussenbauer; Kaning, 510 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Kehlmayer; Mallnitz, 506 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Hofer; Sörg, im Glenthale, 411 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Allesch; Kremsalpe, in einem Seitenthale der Liser, 727 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Welwich; Baggaberg, im Paliniggebirge im Möllthale, 881 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Vorsteher Kahn; Obir, drei Stationen, die höchste mit 1054 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Vorsteher Dimnigg.

Alle diese Stationen, mit Ausnahme jener von Obervellach, welche Herr Kamptner errichtete, sind von Herrn Prettner ins Leben gerufen und meistens auch von ihm mit Instrumenten versehen worden. Seinem rastlosen Eifer verdankt Kärnten eine solche Anzahl zweckmässig vertheilter, grösstentheils hochgelegener Beobachtungsorte, dass ihm keine andere Provinz des Kaiserstaates dermalen gleich kömmt, und wir von dort her eine reiche Ausbeute zur Vermehrung unserer meteorologischen Kenntnisse erwarten dürfen. Möge dies Beispiel bald nachgeahmt werden. Mögen sich bald in mehreren Kronländern solche Filialvereine bilden, welche sich die Erforschung der klimatologischen Verhältnisse ihres Landes zum Zwecke vorsetzen. Die Centralanstalt wird gerne jedes derartige Unternehmen nach Kräften unterstützen, denn nur auf diesem Wege wird es möglich sein, das ihr vorschwebende Ziel zu erreichen.

Beschreibung des Gymnarchus niloticus *Cuv., nach zwei aus dem weissen Nile vorliegenden Exemplaren.*

Von dem w. M. **Jakob Heckel.**

(Auszug aus einer grösseren für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Ich überreiche hiermit der Classe, zur Aufnahme in die Denkschriften, eine ausführliche Beschreibung des *Gymnarchus niloticus* Cuv., nebst einer naturgetreuen Abbildung dieses seltenen Nilfisches, von welchem, auf Veranlassung des hochgeehrten Herrn Präsidenten der kais. Akademie, vor kurzem das erste in Weingeist conservirte Exemplar hier anlangte. Rifaud, der Entdecker des *Gymnarchus*, hat denselben in seinem Werke, *Voyage en Egypte*, zwar abgebildet, und eine Copie dieser Figur befindet sich auch in Cuvier's *Regne animal*, allein diese Darstellungen waren zu einer näheren Kenntniss des Thieres sehr ungenügend, und theilweise unrichtig. Rifaud's Text ist nicht erschienen. Cuvier selbst gab nur eine kurze Skizze und Prof. Erdl, welcher, wie es scheint, das erste im Fleische nach Europa gelangte Exemplar erhielt, beschrieb dasselbe nur in osteologischer Beziehung.

Gymnarchus niloticus hat einen stumpfen nackten Kopf, der jenem des *Mormyrus anguilloides* täuschend ähnlich sieht, sehr kleine Augen und einfache über der Mundspalte liegende Nasenlöcher.

Die Innenseite der dicken Lippen, und die breite fleischige Zunge sind sammtartig mit zarten Papillen besetzt. Die kleinen meisselförmigen Schneidezähne, welche in einer einfachen lockeren Reihe stehen, sind nicht bloss oben, wie manche Teuthidenzähne sondern auch an den Seiten, fein gekerbt und dabei ganz durchsichtig. Der langgestreckte, hinter dem niedergedrückten Kopfe seitlich comprimirte Rumpf endiget allmählich in eine rundliche flossenlose Schwanzspitze, und der After mündet, etwas vor der halben Länge des Thieres, mehr an der rechten Seite als unter der Mitte des Bauches. Die lange Rückenflosse enthält über 200 gespaltene Strahlen und endiget noch ziemlich weit vor der Schwanzspitze. Sämmtliche zahlreiche ovale Schuppen (beiläufig 250 zwischen Schultergürtel und Schwanz-Ende) deren grösste in der Mitte des Rumpfes liegen, haben eine netzförmige den Mormyrus-Schuppen ähnliche Textur und sind, vom Bauche gegen den Rücken zu, stark aufwärts gerichtet, bilden aber dabei, seitwärts sich überdeckend, dennoch wagrechte Längenreihen, die auffallender erscheinen, als die aufwärtssteigenden eigentlichen Reihen. Ich erlaube mir bei Gelegenheit dieser merkwürdigen Abweichung in der Schuppenrichtung, auf einige allgemeine Gesetze in der Schuppenlagerung hinzuweisen, und die gegenwärtige Anomalie aus der Wendung der einzelnen wahren Schuppenreihen abzuleiten, die hier, anstatt wie gewöhnlich stufenweise nach abwärts zu verlaufen, eine wagrechte Stellung einnehmen, ohne dabei die Stufenform der Basislinie zu verlieren. Vorwärts, das heisst mit ihrem freien Rande gegen den Kopf zu gerichtete Schuppen kommen nirgends vor, selbst Lepidosiren und Protopterus haben sie nicht. Die Seitenlinie des *Gymnarchus* ist gleichfalls ausgezeichnet, ihre Röhrchen liegen diagonal auf der Längenachse der Schuppen und letztere sind rückwärts stark zerschlissen.

Was die systematische Einschaltung des Gymnarchus betrifft, der bisher den Anguilloiden beigezählt wurde, so geht meine Ansicht dahin, dass dieser Fisch mit den Mormyri zu nahe verwandt sei, um ihn wegen des blossen Mangels der Bauchflossen so weit davon zu trennen, ich stelle ihn daher, nebst den Gattungen Cárapus und Sternarchus, mit diesen Mormyri in eine und dieselbe Familie, wodurch zugleich nur ganz nackte, oder mit zarten sich kreuzenden Hautschuppen bekleidete Arten unter den Anguilloiden verbleiben.

Über die umgekehrte Lagerung der Gebirgsmassen.

Von dem w. M. **Dr. Boué.**

Unter allen Lagerungsverhältnissen der Gebirge sind die verkehrten die merkwürdigsten, weil ihre Bildung sich nur durch Bewegungen des Starren erklären lassen, und sie auf diese Weise die beste Antwort auf alle Einwendungen der Antidynamisten bleiben.

Wenn zwei sich gewöhnlich folgende Gebilde in ganz umgekehrter Lagerung sind, so müssen sie umgestürzt sein, überlagert aber auf ähnliche Weise ein älteres Gebilde ein viel jüngeres, so kann eben so oft ein Übergleiten als ein Überstürzen dieses Verhältniss hervorgebracht haben.

Was die ordnungswidrigen Überlagerungen anbetrifft, die nur von einer grösseren oder geringeren Neigung der Schichten in einer oder der andern Richtung abhängen, so können sie nicht nur auf den zwei angedeuteten Wegen der Hebung oder Senkung, sondern auch durch Verschiebungen und Verdrückungen entstehen.

Dann kommen auch dazu die Störungen, die durch plutonische Einschiebungen oft geschehen sind, wie z. B. jenes merkwürdige Einschiessen gewisser Steinkohlen-Flötze unter Porphyre, wie bei Löbegun u. s. w. Darum sah auch *de Roys* im Jahre 1849 den Berg- und Jurakalk, den Gneiss und Granit von Cabane bei Alais unterteufen. (Bull. Soc. géol. Fr. B. 7. S. 52.)

Das Einschiessen der Flötzformationen unter der elliptischen Masse des Montblanc ist etwas ähnliches in einem ungeheuren Massstabe.

Aber gänzlich umgekehrte Lagerungen findet man im Grossen vorzüglich in den bedeutendsten Gebirgen, die in den neueren geologischen Zeiten unter dem Einflusse von Bewegungen gestanden haben. Dann sieht man sie, obwohl seltener, in kleinen Gebirgen oder in früher gebildeten, aber jetzt schon sehr unkenntlich gewordenen Bergreihen, wie z. B. im englischen Silurischen. Am Fusse des Mokatam bei Cairo sah im Jahre 1845 Gaillardot Ammoniten-Kalk über Nummuliten-Kalk. (*Ann. de la Soc. d'Emulat. des Vosges* 1845, Heft 8.)

Im Kleinen aber bilden sich solche sonderbare Lagerungen noch täglich unter unseren Augen, wie z. B. längs den tertiären oder

Kreideküsten Englands und Frankreichs, wo ganze Erd- und Steinmassen sich spalten, ablösen und sich gesetzwidrig wieder ablagern.

Es gibt selbst Beispiele, wie auf der Insel Wight u. s. w., wo wenigstens Kreide und Tertiärgebilde in aufrechtstehender Lagerung nebeneinander sich befinden, und an die durch vulcanische Erderschütterungen hervorgebrachten verticalen Sand- und Mergelschichten des Tjitjolang-Thales in Java erinnern. (Siehe Dr. Junghahn's Monatsberichte d. Ges. f. Erdk. zu Berlin 1850—51, S. 148—149.) Doch nur in den Alpen sind gänzliche Umstürzungen des Tertiären und der Kreide bekannt geworden, wie z. B. östlich von Schio, wo Nummuliten-Eocenkalk unter Kreide zu sehen ist, indem ähnliche Felsarten auch von dem rothen Ammoniten-Kalk und *Scaglia* der *Sette Communi* bedeckt werden. *(Pasini, Atti della 2do Riun. di Sc. ital. f. 1840, S. 131. Diario del 7 Congr. 1845, S. 129.)*

Im Jahre 1849 beobachteten Escher und Favre auch Nummuliten-Kalk unter dem Jura-Kalke der Alpen; der erstere am Ortstock- und Glarnisch-Gebirge im Canton Glaris (Bull. Soc. géol. Fr. 1849, B. 6, S, 479) der letztere im Reposoir-Thale, oberhalb Cluse in Savoyen. (Bibl. univ. Genève 1849, B. 11. Archives S. 114.) Viel früher war schon bei Petit-Cœur in der Tarentaise die Überstürzung des Lias durch ältere, Kohlen-Farnkräuter enthaltene Schichten entdeckt worden. Noch merkwürdigere Lagerungs-Verhältnisse boten schon lange die nördlichen Alpen, wo Ferber unfern Thun und Ebel am Vierwaldstädter-See den Nagelfluh steil geneigt unter dem Flötz-Gebilde liegen sahen. Später, im J. 1839, machte Studer auf gleiche Umstürzung des Flysch- und Jura-Kalkes auf der Molasse zwischen dem Thunersee und der Arve aufmerksam. (N. Jahrb. f. M. 1850, S. 830.)

Sind solche Umwälzungen der ursprünglichen Lagerungen in unseren Alpen im Allgemeinen in jüngerer Zeit entstanden, so scheinen ähnliche in älterer Zeit in den Alleghanys- und Apalachians-Gebirge geschehen zu sein. So wurden die metamorphischen krystallinischen Schiefer auf den silurischen der östlichen Seite der Alleghanys auf einer Strecke von 1200 Meilen von Canada bis Alabama durch Überstürzung gelegt (Hichtcock's Americ. J. of Sc. Oct. 1841). Hr. Rogers berichtet dasselbe für die Gegend zwischen den Apalachen und der tertiären Ebene Pensylvaniens (Bibl. univ. Genève 1848, B. 9. Archives S. 232.)

Doch ein noch merkwürdigeres Beispiel von Überstürzung meldete mir letzthin Herr Alphonse Favre. Er hat namentlich im Jura, etwas südlich von Frick zwischen Basel und Brugg, den Oxforter Mergelkalk gänzlich über einem tertiären Süsswassermergel und unter dem untersten Oolite entdeckt [1]).

Beitrag zur näheren Kenntniss der Calamiten.

Von **Dr. Constantin v. Ettingshausen.**

(Mit Taf. XLVIII—LI.)

Als ich im Herbste des Jahres 1851 die verschiedenen Vorkommen von Pflanzenfossilien in der Steinkohlenmulde von Radnitz in Böhmen untersuchte, fiel mir in dem an Calamiten vorzüglich reichen Schieferthon von Wranowitz das häufige Vorkommen eines Petrefactes auf, welches theils den Habitus der Calamiten, theils den der Equisetiten an sich trägt, jedoch von den bisher bekannt gewordenen Stämmen der Ersteren durch den Mangel der Längsrippen und durch scheibenförmige Wülste, die an den Gliederungen stets in einem Quirl mehr oder weniger gedrängt stehen, von den letzteren aber durch den Mangel der Scheiden auffallend verschieden ist. Auch in dem Steinkohlensandsteine von Swina bei Radnitz, in welchem die Calamiten ungleich seltener vorkommen, fand sich dieses Fossil, jedoch ebenfalls entsprechend selten. Überhaupt konnte ich eine gewisse Beziehung desselben zu den Calamiten schon dem Vorkommen nach nicht verkennen, obgleich ich nicht im Stande war, einem directen Zusammenhange dieser Pflanzengebilde auf die Spur zu kommen.

---

[1]) Ich kann die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, darauf aufmerksam zu machen, welchen Einfluss die elektrische Telegraphie auf die so nothwendige Erweiterung unserer geodetischen und geologischen Kenntniss des Meeresbodens haben wird. Fürs erste wird das nordatlantische, das mittelländische und indische Meer in dieser Hinsicht untersucht. Ein grosser Gewinn wird es schon sein, wenn wir dadurch nur mit den Hauptthälern und Gebirgen des Meeresbodens, so wie mit den bis jetzt unberücksichtigten einzelnen kleinen Felsen und Riffen besser bekannt werden. Diese Kenntniss braucht man zur zweckmässigen Anlage der Drathleitungen, das Geognostische wird gelegentlich noch dazu kommen.

Bei der Durchsicht der schönen und interessanten Petrefacten-Sammlung des Herrn Hofrathes Bronn in Heidelberg wurde mir nun wesentliche Aufklärung über dieses zweifelhafte Gebilde zu Theil. Ich sah daselbst mehrere Bruchstücke des *Equisetites columnaris* Sternb. mit deutlich erhaltenen, an der Gliederung im Quirl geordneten Astnarben. Diese Bruchstücke sind den eben erwähnten equisetitenartigen Fragmenten aus der Steinkohlenformation ausserordentlich ähnlich. Ausserdem machte mich Herr Prof. Bronn auf ein eigenthümliches Zusammenvorkommen des *Calamites arenaceus* Brongn. mit dem *Equisetites columnaris* Sternb. aufmerksam. Er beobachtete an mehreren Exemplaren von der Feuerbacher Haide ein Eingeschaltensein des Ersteren in dem Letzteren, welches unmöglich zufällig gebildet sein kann, sondern deutlich erkennen lässt, dass der *Equisetites columnaris* nichts anderes als die äussere Rinde des *Calamites arenaceus* ist und somit diese beiden, bisher verschiedenen Geschlechtern untergeordneten Fossilien die Axentheile einer und derselben Pflanze darstellen [1]).

Ich kann die Richtigkeit dieser Beobachtung auf das Vollkommenste bestätigen. Auch in den Sammlungen des Hrn. Prof. Blum in Heidelberg, des Hrn. Bergrathes Walchner in Karlsruhe und in der Sammlung des böhmischen National-Museums zu Prag sah ich Exemplare von *Equisetites columnaris* und *Calamites arenaceus*, welche diese Thatsache ausser allen Zweifel setzen.

Es ist daher auf Grundlage dieser Analogie wohl anzunehmen, dass die Radnitzer Fossilien nichts anderes sind als die Fragmente der äusseren Rinde eines Calamiten und zwar, da dieselben gleiche Häufigkeit und gleiches Vorkommen mit dem *Calamites communis* Ettingsh. zeigen, zu dieser Art gehören. Diese äussere Rinde musste sich von dem, an seiner inneren Fläche gerippten, den hohlen Calamiten-Stamm bildenden Holzcylinder [2]) durch Maceration leicht abgetrennt haben, so dass wir nur in den seltensten Fällen, wo besondere Umstände der Erhaltung gebrechlicher oder leicht trennbarer

---

[1]) Auch Quenstedt fand einen *Calamites arenaceus* als Kern in einem *Equisetites columnares*. S. Bronn's Jahrb. f. Min. 1842, S. 305.

[2]) Ich schliesse mich der von Petzhold ausgesprochenen Ansicht, dass die gewöhnlich als Stämme der Calamiten betrachteten Fossilien mit sehr scharf ausgeprägten Längsrippen und Quergliederungen nur Steinkerne der Calamiten sind, an.

Pflanzentheile günstig waren [1]), den Zusammenhang dieser Gebilde beobachten können.

Beschreibung der Arten.

Ord. *CALAMITEAE.*

Calamites communis Ettingsh.

Ettingshausen, Beiträge zur Flora der Vorwelt. Naturwissenschaftliche Abhandlungen von W. Haidinger. IV. Bd., 1. Abth., S. 73.

Taf. XLVIII, Fig. 1—2.
„ XLIX, „ 1.

C. caule cylindrico, articulato, tubuloso; cortice laevi vel irregulariter striata et plicata, vaginis nullis; cicatricibus ramorum articulationi verticillatim insidentibus, rarius solitariis, rotundatis, verrucaeformibus; costis 2½ — 8 millm. latis, tuberculis rotundatis, ramis caducis, articulatis, longitudinaliter elevato-striatis, striis 1 — 2 millm. remotis, apice tuberculis seu cicatricibus foliorum impressis; foliis verticillatis, crebris, ramorum linearibus, patentibus, deciduis, ramulorum brevioribus acicularibus, saepius sursum flexis; spicis cylindricis, 6 — 12 centm. longis pedunculatis, bracteis verticillatis, in spicis fructiferis linearibus, attenuato-acuminatis vel subulatis, patentibus, arcuato-falcatis, in sterilibus longioribus, late linearibus, obtusiusculis, erecto-patentibus, uninerviis, planis; sporocarpiis in axillis bractearum solitariis, sessilibus, obovatis, nuculaeformibus.

---

[1]) Gewiss waren hiezu die Vorgänge, welche die Ablagerungen des Keupersandsteines begleiteten und die wenigstens stellenweise eine schleunigere Umhüllung der Pflanzenabfälle bewirkten, eher geeignet, als die Bildungsvorgänge der Schieferthone der Steinkohlenformation, der Thone und Mergel der Keuper- und Liasformation. Auch in dem Liasmergel von Gaming in Ober-Österreich, wo sowohl der *Calamites arenaceus* Brongn., als alle Formen des *Equisetites columnaris* Sternb. sehr häufig vorkommen, konnte ich einen derartigen Zusammenhang dieser Fossilien nicht auffinden.

In formatione lithanthracum Bohemiae, Silesiae, Germaniae, Galliae, Angliae, Rossiae et Americae septemtrionalis frequens.

Bezüglich der zahlreichen dieser Art zufallenden Synonyme, welche hauptsächlich dadurch angehäuft worden, dass man einerseits die verschiedenen Theile derselben (Stämme, die leicht abfälligen Äste und Ästchen, Fructificationsstände) als verschiedene Arten betrachtete, die man dem Geschlechte, ja selbst der Familie nach trennte, andererseits aber einzelne Entwickelungsstufen dieser Theile ja sogar zufällige, durch äussere Einwirkungen an diesen Theilen hervorgerufene Veränderungen als eigenen Arten [1]) angehörige Formen ansah — verweise ich auf die oben citirte Abhandlung. Nur habe ich noch die *Cyclocladia major* Lindl et Hutt. hinzuzufügen, ein Fragment, welches in allen seinen Merkmalen, insbesondere aber in der Art der Gliederung und der an derselben im Quirl geordneten, grossen Astnarben mit den hier abgebildeten Fossilresten vollkommen übereinstimmt.

Calamites arenaceus Brongn.

Brongniart, Hist. végét. foss. I. p. 138, t. 23, f. 1, t. 25, f. 1, t. 26, f. 3—5. — Ann. sc. nat. tom. 15, p. 437, t. 15. — Jäger, Pflanzenversteiner. p. 37, t. 3, f. 1—7, t. 6, f. 1.

Taf. XLIX, Fig. 1.
„ L, „ 1—3.
„ LI, „ 1—2.

C. caule cylindrico, articulato, cortice laevi vel longitudinaliter sulcata, vaginis sub articulationibus insertis, erectis multidentatis vel multifidis; cicatricibus ramorum articulationi verticillatim insidentibus, prominentibus, rotundatis, costis 1 — 2½ millm. latis, superiori parte angustissimis, basi latioribus, tuberculis minutis, rotundatis saepe nullis, ramis caducis, articulatis, caule multo angustioribus, striatis ad articulationes saepe tumidis.

Syn. Calamites arenaceus minor Jaeger Pflanzenverstein. p. 37, t. 3, f. 1—7, t. 6. f. 1, t. 4, f. 5, 9.
Calamites Jaegeri Sternb. Vers. II, p. 21.

---

[1]) *Calamites undulatus* Sternb., *C. pachyderma* Brongn., *C. columella* Kut.

Calamites remotus Brongn. Annal. des scienc. nat. tom. XV, p. 438. — Hist. végét. foss. p. 136, t. 25, f. 2.
Calamites elongatus Sternb. Vers. II, p. 49.
Equisetites columnaris Sternb. Vers. II. p. 45.
Equisetum columnare Brongn. Hist. végét. foss. I. p. 115, t. 13.
Oncylogonatum carbonarium Koenig, Transact. of Geol. Soc. Ser. II, tom. II, p. 300. t. 32, f. 1—6.
Equisetites acutus Sternb. Vers. II, p. 107, t. 31, f. 3.
Equisetites cuspidatus Sternb. Vers. II, p. 106, t. 31, f. 1, 2, 5, 8.
Equisetites Bronnii Sternb. Vers. II. p. 46, t. 21, f. 1—5, t. 30, f. 4. 6.
Equisetitum arenaceum Bronn. Jahrb. für Mineral. 1829, n. 5, p. 75.
Equisetites Schoenleinii Sternb. Vers. II, p. 45.
Equisetites Sinsheimicus Sternb. Vers. II, p. 107, t. 30, f. 2.
Equisetites areolatus Sternb. Vers. II, p. 107, t. 30, f. 3.
Equisetites conicus Sternb. Vers. II, p. 44, t. 16, f. 8, t. 30, f. 1,
Equisetites elongatus Sternb. Vers. II, p. 107, t. 31, f. 7.
Equisetites austriacus Ung. Gen. et Spec. plant. foss. p. 57.

In formatione Keuper dicta regni Würtembergensis, magniducatus Badensis et ad Herbipolim; in variis locis Franconiae et Galliae; ad Gaming, Wienerbrückl, Kirchberg et Waidhofen Austriae nec non in psamite versicolore per totum tractum montium Vogesiorum.

Sämmtliche hier abgebildeten Exemplare stammen von der Feuerbacher Haide bei Stuttgart. Die auf Taf. XLIX, Fig. 2 und Taf. LI, Fig. 1, dargestellten, sind Originalexemplare des von Sternberg aufgestellten ***Equisetites Bronnii (Vers. II, tab. 21, f. 4, 5)***. Diese Form, welche sich nur durch mehr oder weniger verkürzte Glieder und ziemlich entfernt stehende Längsstreifen kenntlich macht, sowie die Stammformen von ***Equisetites acutus***, ***E. Schoenleinii***, ***elongatus E. cuspidatus***, ***E. sinsheimicus*** und ***E. areolatus*** sind durch so zahlreiche Übergänge mit dem ***Equisetites columnaris*** Sternb. verbunden, dass es wohl nicht dem geringsten Bedenken unterliegen kann, dieselben unter den Begriff Einer Species zusammenzufassen. Das Gleiche gilt auch von den Scheidenfragmenten, welche Sternberg unter der Bezeichnung ***Equisetites conicus*** und ***E. elongatus***, als besonderen Arten angehörig, unterschied. Diese Übergangsformen fanden sich nicht nur im Gebiete des Keupersandsteines Würtembergs und Badens, sondern auch in den Kalkmergeln der österreichischen Liasformation, wo der ***Equisetites columnaris*** sehr häufig vorkommt, aber auch Typen

erscheinen, die ganz wohl zu *E. acutus, E. cuspidatus, E. sinsheimicus, E. conicus* gebracht werden könnten.

Übersicht der Tafeln.

Tafel XLVIII.

Fig. 1—2. *Calamites communis* Ettingsh. von Radnitz in Böhmen. In der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Tafel XLIX.

Fig. 1. *Calamites communis* Ettingsh. von Wranowitz bei Radnitz. In der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fig. 2. *Calamites arenaceus* Brongn. von der Feuerbacher Haide bei Stuttgart. In der Sammlung des Herrn Hofrathes Bronn in Heidelberg.

Tafel. L.

Fig. 1—3. *Calamites arenaceus* Brongn.; Fig. 1. aus der Umgebung von Stuttgart; in der Sammlung des bömischen National-Museums zu Prag. Fig. 2—3 von der Feuerbacher Haide; aus der Sammlung des Herrn Hofrathes Bronn.

Tafel LI.

Fig. 1—2. *Calamites arenaceus* Brongn. von der Feuerbacher Haide; aus der Sammlung des Herrn Hofrathes Bronn in Heidelberg.

SITZUNG VOM 21. OCTOBER 1852.

Vorträge.

Reisenotizen.

Von **Dr. J. J. Pohl.**

Bestimmung von Quell-Temperaturen im nördlichen Steiermark und Ober-Österreich.

Die schönen Arbeiten der Brüder Schlaginweit[1]) lieferten neuerdings den Beweis, welch' wichtige Folgerungen und Gesetze sich aus einer planmässigen Beobachtung der Temperaturen von Quellen, vorzüglich in Gebirgsgegenden, ableiten lassen. Zugleich wurde aber auch ersichtlich, dass bis jetzt in unserem herrlichen Vaterlande nur höchst unvollständige und unzuverlässliche Beobachtungsreihen in dieser Beziehung angestellt sind, ja es gibt ganze Länderstrecken, auf welche kaum Eine genaue Temperatur-Bestimmung der so zahlreich vorhandenen Quellen kommt. Zwar lässt sich nicht läugnen, dass ähnliche Untersuchungen zu den schwierigeren gehören, wenn alle Nebeneinflüsse vermieden werden sollen und dass wegen der nöthigen nochmaligen Prüfung ein und derselben Quelle zu verschiedenen Zeiten hierzu ein grosser Aufwand von Zeit und Geduld erforderlich ist; allein dennoch könnte in dieser Richtung thätiger vorgegangen werden, da bis jetzt ausser den Untersuchungen von Fritsch[2]) und den von Seiten der k. k. geologischen Reichsanstalt angeregten Arbeiten[3]), wenig geschah.

[1]) Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen. Leipzig 1850, pag. 234.

[2]) Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate in den Jahren 1846 bis 1851, 4., Prag, 5 Bände.

[3]) Siehe die verschiedenen Theile des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Nur durch vereintes Wirken von eigentlichen Fachgelehrten und Freunden der Naturwissenschaften ist es möglich für dieses wichtige Gebiet der Hydrographie nützliche Resultate zu gewinnen. Hierbei wird aber nach einem gewissen Plane zu verfahren sein, so z. B. müssen bei Quellen die Temperaturen durchgehends unmittelbar am Ursprunge derselben gemessen werden, da in der Regel wenige Fuss Erdreichs oder Felsen, über welche das Wasser läuft, schon hinreichen, Wärme-Unterschiede von 0°1 C. und mehr hervorzubringen.

Bei Bestimmungen an sogenannten Quellbrunnen oder Röhrenbrunnen hat man sorgfältig zu untersuchen, ob die Quelle unmittelbar an der Stelle des Brunnens entspringe, oder ob das ausfliessende Wasser ein bloss hergeleitetes sei; ebenso zu welcher Tages- und Jahreszeit die Beobachtung, ob im Schatten oder Sonnenschein, geschähe. Bei Wasser aus Pumpbrunnen benöthiget man oft zehn Minuten langes Pumpen und noch mehr, um Wasser von der eigentlichen Temperatur der Quelle zu erhalten; die Meereshöhe der Quelle soll möglichst genau bekannt sein, was leider bei uns nur zu selten der Fall ist. Endlich haben dergleichen Untersuchungen nur dann wissenschaftlichen Werth, wenn hierzu ein und dasselbe Instrument, oder übereinstimmende Instrumente dienten, welcher Umstand von grösster Wichtigkeit, häufig jetzt noch, theils aus Unkenntniss, theils der Bequemlichkeit halber, ausser Acht blieb. Werden die eben angeführten Bedingungen, hier abgesehen von noch anderen, deren Aufzählung zu weitläufig wäre, eingehalten, so kann man sich für versichert halten, durch Bestimmung von Quell- und Brunnen-Temperaturen zur Förderung der Wissenschaft beizutragen, wäre auch die Zahl der angestellten Beobachtungen eine noch so geringe; die letzteren sind dann als einzelne Bausteine zu einem Gebäude zu betrachten, an dem zwar Viele arbeiten und das in der Ausführung langsam vorwärts schreitet, welches aber endlich dennoch zur Vollendung gelangt.

Von letzterem Gesichtspunkte aus sind die Beobachtungen zusammengestellt, welche ich im August dieses Jahres während einer kleinen Fussreise machte und die zwar mit möglichster Sorgfalt ausgeführt, dennoch wie ich nicht verkenne, noch Vieles zu wünschen übrig lassen, da ich ausser einem guten Thermometer mit keinem anderen genauen Messinstrumente versehen war. Möge sich in Zu-

kunft Gelegenheit finden, das Begonnene weiter auszuführen, sowie die grossen Lücken auszufüllen.

Die Temperatur-Angaben der folgenden Zusammenstellung beziehen sich sämmtlich auf das hunderttheilige Thermometer; das benutzte Instrument ist mit einem Thermometer verglichen, welches ebenfalls in meinem Besitze ist, und das als Normal-Instrument einer grösseren Arbeit zu Grunde liegt, die ich mit meinem Freunde Schabus ausführe. Letzteres Thermometer liefert nach Anbringung aller für dasselbe bekannten Correctionen vollkommen genaue Angaben, natürlich abgesehen von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern. Die gegebenen Temperaturen der Quellen sind bereits in diesem Sinne corrigirt. Was die Anführung der Meereshöhen betrifft, musste ich mich mit den bereits von Anderen ermittelten begnügen. Als zuverlässigste Höhenbestimmungen sind die von Fritsch[1]), Morlot[2]) und Werdmüller von der Elgg[3]) fast ausschliessend gebraucht.

Wenn die Bestimmungen der Quell-Temperaturen mit Gastein abbrechen, trotzdem dass ich meinen Ausflug zu Fusse durchs Rauriserthal über Saalfelden nach Berchtesgaden, Salzburg und Ischl fortsetzte, so liegt der Grund theils in dem Umstande, dass sich in letztgenannten Gegenden, leicht zugänglich, grösstentheis nur geleitetes Quellwasser vorfindet, theils in dem andauernden Regenwetter, durch welches die kleinste Quelle sowie die Flüsse ungewöhnlich anschwollen und eine Fluth-Höhe erreichten, deren man sich seit langem nicht zu erinnern wusste. Unter solchen Verhältnissen wäre die weitere Anführung von ermittelten Quell-Temperaturen vollkommen werthlos gewesen. Es mag nur noch die Bemerkung Platz finden, dass im Vergleiche mit den Wässern Steiermarks, die Temperatur der Quellen im Pinzgau, Pongau und selbst in Berchtesgaden auffallend hoch erschien, und zwar nicht nur an im Thale liegenden Punkten, sondern auch an hochgelegenen Alpen und Bergen, wie z. B. bei der Sennhütte am Gamskahrkogel, bei 1728 Meter hoch gelegen, wo die Temperatur der Quelle 10°63 C. beträgt.

---

[1]) Kreil, Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. 1. und 2. Band.

[2]) Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 1. Bd., pag. 99.

[3]) Haidinger: Naturwissenschaftliche Abhandlungen 3. Bd., 2. Abtheilung, pag. 57.

Datum 1852, August	Zeit der Beobachtung	Ort der Quelle	Temperatur der Quelle	Höhe über dem adriat. Meere in Metern	Beobachter der Meereshöhe
10.	$2^h 50'$ A.	Reichenau in Nieder-Österreich, Röhrenbrunn vor dem Thore des Gasthauses von Wasnix. Schatten.....	$11°25$	466·90	Weidmann [1])
„	$7^h 0'$ A.	Oberhof im Nasswalde in Nieder-Österreich, Pumpbrunnen vor der nördlichen Fronte des Hauses. Schatten-Temperatur der Luft $18°75$	$12°37$		
11.	$7^h 25'$ M.	Nasskamp, Grenze zwischen Österreich und Steiermark, Quelle an der NON. Abdachung, wenige Schritte unter dem Rücken. Schatten	$6°50$		
„	$7^h 50'$ M.	Altenberg-Graben bei Kapellen in Steiermark, Röhrenbrunn bei den Eisenerzgruben. Sonne	$8°56$	780·81	Morlot
„	$10^h 0'$ M.	Neuberg in Steiermark, Röhrenbrunn vor dem Gasthause zum Kaiser von Österreich. Sonne	$9°75$	722·64 726·12	Strasse v.d.Post Morlot Werdmüller
„	$2^h 0'$ A.	Mürzthal, Quelle, wenige Minuten vor dem Wasserfall zum todten Weibe an der Wand links vom Fusssteig entspringend. Sonne	$6°87$		
„	$2^h 10'$ A.	Wasserfall zum todten Weibe in Steiermark, Wasser vor dem Ausflusse aus der Felshöhle im Schatten, die umliegenden Felswände der Schneealpe von der Sonne beschienen ..... (Morlot fand am 10. August 1849 die Temperatur des Wassers aus dem Felsen gleich $6°0$ C.)	$5°5$	851·93	Morlot
12.	$5^h 45'$ M.	Maria Zell, Röhrenbrunn im Hofe des Posthauses, im Schatten bei $17°5$ C. Luft-Temperatur..... (Fritsch gibt am 22. Mai 1847, bei $15°0$ Luft-Temperatur, die von 2 Röhrenbrunnen gleich $7°87$ und $9°87$)	$8°92$	863·94	Kirchenpflaster Morlot
„	$8^h 40'$ M.	Ramsau, zwischen Greith und Weichselboden in Steier-			

[1]) Wanderungen durch Österreich, Ober-Steiermark etc. Wien 1841.

Datum 1852, August	Zeit der Beobachtung	Ort der Quelle	Temperatur der Quelle	Höhe über dem adriat. Meere in Metern	Beobachter der Meereshöhe
		mark, Röhrenbrunnen bei Haus Nr. 8. Sonne und geleitetes Wasser.....	13°50		
12.	9h 15′M.	Hochschlag, zwischen Ramsau und Weichselboden, Röhrenbrunnen bei den Kohlenmeilern. Sonne	6°15		
„	1h 50′A.	Niedendorf, zwischen Weichselboden und Wildalpen, Röhrenbrunnen. Schatten.....	7°65		
13.	5h 40′M.	Wildalpen in Steiermark, Röhrenbrunn in der Nähe der Kirche im Schatten.....	8°12	606·63	Morlot
				557·31	Schultes [1])
„	6h 40′M.	Klein- oder Hinter-Wildalpen, Röhrenbrunn im Schatten	8°00	730·86	Schultes
„	3h 0′M.	Sattel, zwischen dem Buchberg und Süsswasserkogel-Quelle gerade unter der Sattelhöhe SWS. Abdachung. Schatten	5°00		
„	10h30′M.	Lainbach, Röhrenbrunnen rechts an der Strasse, wenige Schritte nach Einmündung des Weges aus dem Schnabelthal, gegen Hieflau. Schatten	8°12		
„	12h30′A.	Hieflau in Steiermark, Röhrenbrunnen gerade unter dem Postgebäude. Schatten	8°50	472·59	Posthausflur
„	3h 30′A.	Krumau in Steiermark, erstes Haus rechts nach dem Pass „Gesäuse.“ Schatten..	9°64		Fritsch
„	5h 40′A.	Admont, Röhrenbrunnen gegenüber dem Gasthause zum goldenen Adler. Schatten .. (Den 28. und 29. Mai 1847, hatte Fritsch verschiedene Röhrenbrunnen zu 10°, 11°0, 10°37, 10° u. 10°62 C. beobachtet.)	9°75	611·04	Fritsch
14.	8h 48′M.	Unter-Grimming im Ennsthale, Röhrenbrunnen beim Gasthause, im Schatten ...	7°50		
„	5h 27′A.	Grundelsee in Steiermark, Seewasser im Schatten, etwa 60 Fuss vom Ufer entfernt	16°25	659·73	Schultes

[1]) Zach: Monatliche Correspondenz für Erd- und Himmelskunde. 11. Bd., Gotha 1805.

Datum 1852, August	Zeit der Beobachtung	Ort der Quelle	Temperatur der Quelle	Höhe über dem adriat. Meere in Metern	Beobachter der Meereshöhe
14.	4h40′A.	Grundelsee, Quelle links von der Klause im Schatten	8°12	659·73	Schultes
„	4h50′A.	Grundelsee, Röhrenbrunnen links beim Fischmeisterhause zum Erzherzog Johann, im Schatten.....	8°69	„	„
15.	11h0′M.	Toplitz See in Steiermark, Seewasser an einer schattigen Stelle etwa 3 Meter unter dem Niveau und gegen 24 Meter vom Ufer entfernt	15°62		
16.	7h30′M.	Kaimsch in Steiermark am Fusse des Koppen, Röhrenbrunnen rechts an der Strasse nach Obertraun. Schatten .	7°50		
„	1h38′A.	Daum? Alpe ober dem Hallstätter Salzberge, Röhrenbrunn bei der Sennhütte rechts vom Bergsteig; im Schatten. (Salzkammergut).	5°00		
17.	7h40′M.	Zwieselberg im Salzkammergut, Quelle auf der Wiesalpe. Sonne.....	6°00		
„	0h30′A.	St. Martin im Pongau, Röhrenbrunnen bei der Kirche. Sonne	12°21	552·57	Weidmann
18.	6h40′M.	St. Johann, Röhrenbrunnen neben der Post im Schatten (Den 26. September 1846 bestimmte Fritsch einen Röhrenbrunnen zu 12°75 C.)..	11°25	634·82 570·59	Posth., Fritsch Werdmüller
„	3h43′A.	Hof Gastein, Röhrenbrunnen gegenüber dem Militärspitale. Sonne.....	10°87	843·21 853·83	Fritsch Werdmüller
19.	9h0′M.	Gamskahrkogel, Quelle bei der obersten Sennhütte. Sonne	10°63	1727·6	Rastetzen Werdmüller

Höhe des Wasserfalles beim todten Weibe.

Der Wasserfall zum „todten Weibe" im nordwestlichen Theile des von den Felswänden des Proles und der Schneealpe dergestalt eingeengten Mürzthales, dass gerade nur noch Platz für die meergrünen Fluthen der Mürz und eine schmale Gallerie, zum Theile frei über dem Flusse schwebend, übrig bleibt, gehört seiner Um-

gebungen, des Wasserreichthums und der leichten Zugänglichkeit wegen zu den besuchtesten und schönsten Wasserfällen von Obersteiermark. Besonders hat sich das k. k. Berg- und Hütten-Verwesamt zu Neuberg durch die im Frühjahre 1852 erfolgte Renovirung der langen Holzgallerien, der beiden Kettenstege, die den Zugang zum Falle vermitteln, sowie durch Anbringung einer bequemen mit soliden Geländern versehenen Holzstiege, die bis in die Höhle hineinführt, aus welcher die gewaltige Wassermasse hervorschiesst, den Dank aller Naturfreunde erworben.

Bei all dem geben sowohl die zahlreichen Besucher als Reisehandbücher verschiedene, und gewiss unrichtige Zahlen über die Höhe des in Rede stehenden Wasserfalles; so führt z. B. Schmidl[1]) wahrscheinlich in Folge einer blossen Schätzung nach dem Augenmasse, das in Gebirgsgegenden nur zu leicht täuscht, die Höhe des Falles zu „kaum 6 Klafter" an, welche Angabe, wie gleich gezeigt werden soll, nahe um die Hälfte zu niedrig ist.

Der Wasserfall beim todten Weibe besteht eigentlich aus drei Theilen oder Absätzen. Der oberste Theil beginnt beim Ausflusse des Wildbaches aus der Höhle in der WWS. Felswand der Hochwiesen an der Schneealpe und reicht bis zu einer etwas vorstehenden, den Absatz bildenden Felswand. Das Wasser stürzt an diesem Theile des Falles frei im Bogen ab, und die Höhe desselben beträgt 7·28 Meter. Diese so wie die folgenden Messungen geschahen mittelst einer sorgfältig rectificirten im Ölfirniss getränkten Messschnur. Der zweite Theil des Wasserfalles erstreckt sich vom erwähnten Absatze über den etwas vorspringenden Felsen bis zum Niveau der Einsiedelei. Für den oberflächlichen Beobachter ist dieser Theil des Falles, wenigstens bei einigermassen vielem Wasser (wie ich das todte Weib sah), gar nicht vorhanden, sondern es scheint der Wildbach von der Felshöhle bis zur Einsiedelei in Einem abzustürzen. Strenge genommen findet man aber, dass der grösste Theil der Wassermasse an dem vorspringenden Felsen abstürzt und dass nur ein kleiner Theil davon im freien Bogen herabfällt. Der dritte Theil umfasst die Strecke von der Einsiedelei bis ins Flussbett der Mürz. Hier fliesst bereits der Wildbach über stark geneigtem Boden und einzelnes Steingerölle, der

[1]) Der Schneeberg mit seinen Umgebungen. Wien 1831, pag. 271.

Charakter eines Wasserfalles ist verschwunden, es muss daher dieser letzte Theil des „todten Weibes", bloss als Abfluss betrachtet werden. Den eigentlichen Fall bilden sonach nur der obere und mittlere Absatz, deren Gesammthöhe ich als die senkrechte Höhe des Wasserfalles bestimmte.

Was die Messung selbst anbelangt, so konnte dieselbe, wegen des schiefen Wasserabsturzes am unteren Theile des Falles, für die senkrechte Höhe keine directen Resultate liefern; um jedoch zum Ziele zu gelangen, wurde vom obersten Rande des Stiegengeländers, die Messschnur in möglichster Nähe des Falles bis zur Einsiedelei hinab gespannt. Die Länge der so gespannten Schnur betrug 25·63 Meter. Ferner wurde die Höhe des Geländers über dem Wildbache zu 0·79 Meter bestimmt und ebenso gefunden, dass die horizontale Entfernung des unteren Absatzpunktes der Schnur, von dem oberen 5·85 Meter betrug. Hiernach war es ein Leichtes die senkrechte Höhe des Falles zu berechnen; man findet 24·12 Meter = 76·3 Wr. Fuss als die senkrechte Gesammthöhe des ersten und zweiten Absatzes des Wasserfalles „zum todten Weibe." Da die directe Messung für den ersten Absatz 7·28 Meter gab, so folgt nun die Höhe des zweiten Absturzes zu 16·84 Metern.

Dämmerungs-Erscheinung.

Nirgends treten die Erscheinungen der Dämmerung mit dem sie begleitenden Morgen- und Abendroth schöner hervor, als in Gebirgsgegenden, besonders jenen, wo nackte und schroffe Felswände von mehreren tausend Fuss Höhe emporragen, an welchen sich als secundäre Erscheinung des Abendrothes, das sogenannte, bis jetzt nicht genügend erklärte „Erglühen der Alpen" zeigt. Trotz der vielen, alljährlich ins Gebirge unternommenen Reisen, findet man jedoch nur selten eine Beobachtung vor, welche sich auf die Dämmerung oder die damit zusammenhängenden Erscheinungen bezöge.

Ich will versuchen, hier eine Dämmerungs-Erscheinung zu beschreiben, welche so auffallend war, dass selbst die mit ähnlichen Phänomenen vertrauten Gebirgsbewohner darüber erstaunt waren. Den 14. August dieses Jahres wechselten im nordwestlichen Steiermark sowie den vorhergehenden Tag, von 5 Uhr bis 11 Uhr 30 Minuten Morgens, heftige Strichregen mit Sonnenschein ab, dann aber

war die Atmosphäre bis etwa 4 Uhr 30 Minuten Abends heiter, um welche Zeit wieder ein ungefähr $2^1/_2$ Stunden andauernder, starker Strichregen eintrat. Ich befand mich während desselben, am gegen ONO. gelegenen Balkon des Fischmeisterhauses am Grundelsee. Während anfänglich die von WWS. ziemlich niedrig einherziehenden Nebel- und Regenwolken nur die nächsten Theile des Sees sowie der umgebenden Vorgebirge einhüllten, die im Hintergrunde liegenden Felskuppen des 1930·7 Meter hohen drei Bruder-Kogels, der 2124 Meter hohen Elmspitze, des Offenkogels, der Weissen-Wand, aber noch vollkommen rein im Sonnenlichte erglänzten, zog sich nach und nach bei sehr schwachem Winde das Gewölke immer weiter zum Hintergrunde des Grundelsees, sich endlich scheinbar über die genannten Berggipfel erhebend. Um 6 Uhr 15 Minuten, fing bei etwas stärkerem WSW. Winde das Gewölke an, sich zu brechen, an einzelnen gegen WNW. und SWW. gelegenen Stellen zeigte sich der blaue Himmel, an den gesonderten zunächst über dem See schwebenden, langgezogenen Nebelwolken, war die in schmalen Gebirgsthälern so oft vorkommende Wirkung einer doppelten Luftströmung zu bemerken, in deren Folge die oberen Schichten sowie die Gesammtmasse der Nebelwolken mit dem herrschenden Winde zogen, während die unteren Schichten mit den daran befindlichen Anhängseln eine gerade entgegengesetzte Bewegung annahmen.

Um diese Zeit drangen durch die bereits dünnen Nebelmassen die letzten Strahlen der bereits untergehenden Sonne; über dem Grundelsee zeigte sich ein schöner doppelter Regenbogen, der mit seinem rechten Bogen-Ende an dem westlichen Ausläufer des Türkenkogels fusste; links vom See an dem Abhange des 1787·5 Meter hohen Triselberges, trat aber eine Erscheinung ein, die unser Aller Aufmerksamkeit in Anspruch nahm.

Eine beiläufig 22 Meter dicke und etwa 133 Meter lange Nebelwolke, schwebte nach ungefährer Messung 64·8 Meter über dem Niveau des Grundelsees und parallel zur Länge desselben. Die ONO. gelegenen 0·5 Theile der Wolke waren nebelgrau gefärbt, dann folgte gegen 0·15 Theile von hellgelb-oranger Farbe; die uns zunächst liegenden 0·35 Theile erglänzten aber im herrlichsten Rosen- bis Amaranthroth, welches Farbenspiel bis 6 Uhr 35 Minuten unter fortwährendem feinen Regen aus dem stark zerrissenen Gewölke anhielt und dann, da die Sonne für unseren Standpunkt untergegangen war,

ziemlich rasch verschwand. Keine Feder wäre im Stande die Farbenpracht dieser im Abendroth erglänzenden Wolke zu schildern, von deren Reflex die ganze Umgebung rosenroth bis ins Röthlichgelbe übergehend erleuchtet war, ebenso wenig konnte Einer der noch übrigen Anwesenden sich entsinnen, je ein ähnliches Farbenspiel an einer so niedrig über dem Horizonte schwebenden Wolke gesehen zu haben. Ungefähr 15 Minuten nachher senkten sich auch die Nebel im Hintergrunde des Sees und die 1800 bis über 2200 Meter hohen Felsmassen erschienen mit ihren Schneeflecken ebenfalls in der Farbe des schönsten Abendrothes. Die Atmosphäre blieb hierauf bis um 10 Uhr 30 Minuten Abends vollkommen heiter.

Über die Unzukömmlichkeiten gewisser populärer Anschauungsweisen in der Undulationstheorie und ihre Unfähigkeit das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer zu ersetzen.

Von dem w. M., **Prof. Jos. Petzval.**

(Fortsetzung.)

(Vorgetragen in der Sitzung am 1. Juni 1852.)

Ich habe in der Sitzung vom 21. Mai l. J. von einem doppelten Irrthume gesprochen, der in gewissen populären Anschauungsweisen der Undulationstheorie enthalten ist, und auf die Nothwendigkeit hingewiesen, bei der Darstellung von Erscheinungen, in denen sich strömende und schwingende Bewegungen compliciren, von einer Theorie Gebrauch zu machen, wie die von mir in der Sitzung vom 15. Jänner d. J. aufgestellte, deren erste Frucht ein Naturgesetz war, für welches ich den Namen: Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer vorschlug. Gegen diese Theorie erhoben zwei meiner hochgeehrten Herren Collegen im gegenseitigen Einverständnisse ihre Stimmen. Da ich aber in ihren Vorträgen nichts entdecken konnte, was als ernster Angriff gegen dieselbe zu gelten vermöchte, oder sonst irgendwie zu einer tieferen Erwägung veranlassen

könnte, da ich ferner die, allerdings sehr gründlichen, unmittelbar zuvor von meinem geehrten Vorredner, dem Herrn Regierungsrathe v. Ettingshausen geäusserten Bedenklichkeiten durch die ohnehin von mir bereits versprochenen Erläuterungen beseitigen zu können glaube, da es mir endlich scheint, dass das Wesen dieser Theorie, ihr Zweck und ihr Nutzen, die Absicht, die ich mit derselben erreichen will, in Gefahr stehen unrichtig aufgefasst zu werden, sowohl von meinen Herrn Gegnern, als auch von manchem Anderen meiner Leser oder Zuhörer, so wird man mir es wohl zu Gute halten, wenn ich jetzt schon, bevor noch die gegen mich gerichteten Aufsätze gedruckt in meinen Händen sind, etwas über die Geschichte und Absicht meiner Arbeit sage, um damit zu verhindern, dass der parlamentarische Kampf um das Interesse der Wissenschaft, eine schiefe Wendung nehme.

Es geschah zu wiederholten Malen, dass die hochverehrte Classe vom Herrn Bergrathe Doppler aufmerksam gemacht wurde auf seine wissenschaftlichen Abhandlungen und namentlich auf seine Erklärung der Farben der Doppelsterne und die Verbreitung, deren sich seine Ideen erfreuten bei einem Theile des wissenschaftlichen Publikums. Ein anderer Theil war aber mit seinen Lehren keineswegs einverstanden und gewahrte darin manches Irrthümliche — ich gehöre selbst zur Zahl der Letzteren und wurde zu wiederholten Malen aufgefordert, den Doppler'schen Ansichten in der Akademie aus dem mir zustehenden Standpunkte der formellen Wissenschaft entgegenzutreten. Dass ich dies lange unterliess, weil es in dieser Körperschaft nicht bestehende Sitte war, wurde mir endlich selbst von einigen der wärmsten Verehrern der Sitte übelgenommen und theils als Mangel an Interesse für die Wissenschaft, theils auch an dem Rufe der Corporation, der ich angehöre, gedeutet. Ich sah mich daher genöthigt, die in der Undulationstheorie vorhandenen Irrthümer überhaupt einer logischen Kritik zu unterwerfen und es entstand eine Arbeit, die bereits vor mehr als Einem Jahre mehreren wissenschaftlichen Männern zur Einsicht fertig vorlag und zu deren unverzüglichen Veröffentlichung mit einigen Modificationen, ich auch aufgefordert wurde. Ich konnte mich demungeachtet dazu noch nicht entschliessen, weil meine Arbeit rein negativer Natur war und noch gar nichts Positives, die Wissenschaft Bereicherndes und zur Erklärung der Erscheinungen, zu der die irrthümlichen Ansichten dienen sollten, aber nicht dienten, wirk-

lich Dienendes enthielt. Erst als ich im Wintersemester des laufenden Jahres die Grundlehren der Undulationstheorie zum Gegenstande meiner Vorträge an der Universität machte, und bei dieser Gelegenheit auf dem schon seit lange nicht betretenen Felde wieder heimisch ward, gelang es mir, die Fundamental-Gleichungen der undulatorischen Bewegung zu gründen auf einen neuen Fudamentalzustand — den nämlich einer permanenten Strömung; hierdurch war der mir bisher noch fehlende positive Fortschritt gegeben, den ich auch alsogleich der Akademie am 15. Jänner mittheilte, gesonnen, in einer folgenden Sitzung noch einige Bemerkungen dazu zu liefern und meinen Angriff auf die Irrthümer, der, wenn man meine Analysis willig auszubeuten angefangen hätte, auch ganz überflüssig geworden wäre, zu unterdrücken. Der Erfolg hat meinen Erwartungen nicht entsprochen: man hielt meine Analysis für unnütz, offenbar voraussetzend, dass die vorhandenen Anschauungsweisen den Zweck wenigstens ebenso gut erreichen, ja sie wurde möglicherweise sogar als irrig bezeichnet. Es war daher nöthig, die Irrthümer in den bestehenden Ansichten direct anzugreifen und, durch die gewonnene Überzeugung von der Unzulänglichkeit derselben, die Nothwendigkeit einer wissenschaftlicheren Behandlung des Gegenstandes, der meinigen, oder einer ähnlichen, zur Geltung zu bringen.

Es ist nun aber so eine missliche Sache um einen Angriff; er wird nur zu gerne mit persönlicher Feindseligkeit verwechselt, nur zu gerne als rein destructiv, also den conservativen Tendenzen der Wissenschaft entgegengesetzt, aufgefasst. Ich finde daher für nöthig, um, insoweit es von meiner Seite möglich ist, einer etwaigen Ausartung des allerdings sehr interessanten Schauspiels: einer wissenschaftlichen Controverse im Schoose der Akademie, im Vorhinein vorzubeugen, folgende fünf Dinge zu erklären:

Erstens: Jeder Angriff von meiner Seite ist nur gegen die Sache, d. h. gegen den Irrthum gerichtet, nicht gegen die Person und ich werde, wie bisher, das Nennen eines Namens stets vermeiden, es sei denn, dass irgend ein Gegner sich als Inhaber selber meldet — dann wäre dies offenbar unnütze Affectation. So wissen Sie z. B. von meinem geehrten Gegner, Herrn Doppler selbst, dass ich diejenige Theorie, die seiner Abhandlung: „Über das farbige Licht der Doppelsterne" zu Grunde liegt, zum Gegenstande meines Angriffs gemacht habe, wobei mich aber keineswegs das Gefühl der Feindselig-

keit gegen denselben beseelt, sondern vielmehr das der Dankbarkeit; denn eben die Irrthümer, die in seiner Abhandlung niedergelegt sind, haben mich zum tieferen Nachdenken über den Gegenstand angeregt; ihm verdanken wir also, in gewisser Weise, das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer, wenn es überhaupt Dank verdient. Ich habe es stets, wie ohnehin mehrere aus dieser hochgeehrten Gesellschaft wissen, für eine Pflicht des ritterlichen Anstandes gehalten, diese Gerechtigkeit meinem Gegner widerfahren zu lassen.

Zweitens: Wenn ich auch gewisse Analogien, von welchen mancher wackere Lehrer in seinem Lehrbuche Gebrauch gemacht hat, zum Gegenstande meines Angriffs mache, so kommt es mir doch keineswegs in den Sinn, diese dem Unterrichte rauben und etwa durch Differential-Gleichungen ersetzen zu wollen; im Gegentheile ich würde es für eine fürchterliche Misère halten, wenn man Maurer- und Zimmermanns-Lehrlinge zu $\frac{d^2\xi}{dt^2}$ zwingen wollte; und eben damit dies nicht geschehe erhebe ich meine Stimme. Denn es gibt oft kein anderes Mittel gewisse Dinge zu erhalten, als sie anzugreifen, oder, genauer gesprochen, den Missbrauch anzugreifen, der mit ihnen getrieben wird. Es soll also keine der bereits nützlich gewordenen Analogien irgend mit Untergang bedroht werden; sie sollen vielmehr fortbestehen innerhalb derjenigen Grenzen, die ich näher bezeichnen will, innerhalb welcher sie wirklich der Wissenschaft die erspriesslichsten Dienste leisten, und ein Lehrer der Physik wird sich durch meine Untersuchungen höchstens bewogen fühlen geringfügige Änderungen an einige Stellen seines Werkes anzubringen und seine Schüler in stetem, regen Bewusstsein zu erhalten, dass eine Analogie eben nur eine Analogie, folglich nur ein wissenschaftlicher Witz sei, der nicht *au pied de la lettre* zu nehmen und nicht über die Grenzen seiner Wirksamkeit auszudehnen ist, weil er sonst, wie jede Ähnlichkeit, zu hinken anfängt — *similitudo claudicat.*

Drittens: Wenn meine Untersuchungen, eben darum, weil sie Analogien, d. h. wissenschaftlichen Witz zum Gegenstande haben, zuweilen den Anstrich des letzteren bekommen sollten, was bei der Natur der gegenwärtigen Sache nicht ganz und gar zu vermeiden sein wird, so glauben Sie desshalb nicht, ich wolle Sie durch witzige Vorträge amüsiren — im Gegentheile, nehmen Sie an, dass unter einem jeden Gleichnisse, das Sie in meinem Vortrage gewahren und

das grösstentheils schon gegeben ist und nicht von mir herrührt, ein mehr oder weniger tiefer Strom ernster Gedanken und klarer Begriffe fliesse — Eine nähere Untersuchung wird Sie, hoffe ich, von der Richtigkeit dieser Annahme überzeugen. Meine Vorträge über diese Gegenstände sollen zwar anzuhören sein, denn verständlich zu sein im möglichst grossen Kreise halte ich für meine Pflicht, sie sollen aber, wie bisher, mehr zum Lesen sein, als zum Hören, und mehr zum Studiren, als zum Lesen.

Viertens: Ich trete gegenwärtig eigentlich nur als Vertheidiger meiner Analysis auf, und wenn ich als solcher die ihr gegenüberstehenden Ansichten anzugreifen genöthigt bin, so ist dies keineswegs meine Schuld, sondern vielmehr die meiner Gegner, welche mich in der, der Natur der Sache nach mir zustehenden Rolle des Vertheidigers nicht gewähren liessen, indem sie meine Theorie mit einem bisher nicht ausgeführten Angriffe bedrohten. Gegenwärtig aber wird es an mir sein, die geäusserten Bedenklichkeiten des Herrn Regierungsrathes von Ettingshausen, die ich übrigens auch für keinen Angriff halte, nachdem sie keinen Punkt meiner Theorie als irrig, sondern nur als unerwiesen bezeichnen, zu heben.

Fünftens: Ich habe demungeachtet gar nichts dawider, ja es wäre mir sogar sehr lieb, wenn sich aus diesem kleinen Partialkampfe ein grösserer, langwierigerer, umfassenderer, über die Lehren der Undulationstheorie entwickeln würde, mindestens zwischen mir und dem Einen meiner verehrten Gegner, Herrn Regierungsrathe von Ettingshausen; ich würde meine Pflicht als Akademiker durch nichts vollkommener zu erfüllen glauben, als durch einen übernommenen Part in einem solchen Kampfe. Einem solchen, durchgekämpft zwischen Lagrange und Laplace, verdanken wir die erhabenste und vollkommenste aller bisher ausgebildeten Wissenschaften — die Mechanik des Himmels; — und wenn ich nun auch, wegen der überwältigenden Masse des Stoffes, nicht glauben kann, dass eine neue, vollkommen befriedigende Undulationstheorie dem Schoose unserer Akademie entsteigen werde, so werden wir doch unseren glücklicheren Nachkömmlingen, die den Vortheil haben werden, auf unseren Schultern zu stehen, den Weg zu diesem grossen Werke geebnet haben.

Nach dieser kurzen Darstellung erlauben Sie mir die auf meine Theorie Bezug habenden Äusserungen meiner Gegner ein wenig ins Auge zu fassen. Sie haben dieselbe, wiewohl Sie dagegen sprachen,

alle Beide im Grunde gar nicht angegriffen; man kann vielmehr sagen, sie hätten sich gegenseitig bekämpft. Dieses Factum verdient wohl einige Erörterung:

Herr Doppler zitirt zwar einige Stellen meines ersten Aufsatzes und äussert darüber sein Missbehagen, ohne jedoch einen darin vorfindigen Irrthum aufzudecken, oder zu widerlegen. Bei einem von mir zur Erläuterung des Princips der Coexistenz der kleinsten Schwingungen angeführten Beispiele eines schwingenden Pendels, dessen Linse ein tönender Körper ist, äussert er nur die Meinung, dass dieses im Hingehen einen gewissen, im Zurückgehen einen andern Ton schwingen werde. Eine solche Behauptung, ohne Mass und Beweis, kann aber weder als Angriff noch als Vertheidigung gelten. Sollte jedoch die in der Abhandlung: „Über das farbige Licht der Doppelsterne" aufgestellte Theorie, als das Mass der Erhöhung und Vertiefung des Tones liefernd, angegeben werden, so ist diese Theorie, wegen des doppelten darin enthaltenen Irrthumes, den ich in meinem letzten Vortrage nachgewiesen habe, unrichtig. Überdem, wenn diese Behauptung als Angriff gelten soll, so ist sie mindestens kein Angriff auf meine Theorie, sondern eher einer gegen das vornehmste Bollwerk der Undulationstheorie: das Princip der Coexistenz der kleinsten Schwingungen, welches ich nicht erbaut habe, sondern ein grosser, längst verstorbener Mathematiker. Es wäre daher ein Missgriff von mir, wenn ich allzu hitzig zum Entsatze des nicht einmal noch bedrohten Principes herbeieilte. Mit den leichten Calibern der Elementar-Mathematik schiesst man darin keine Bresche, und sollte vielleicht der Herr Regierungsrath von Ettingshausen mit dem schweren Geschütze der höheren Analysis anrücken, die von mir zurückgelassenen $\Delta\xi^2$, $\Delta\eta^2$, $\Delta\zeta^2$ in Rechnung ziehend, so habe ich zur Vertheidigung noch Zeit genug — ich lasse also immerhin die Laufgräben eröffnen.

Weiter behauptet Herr Doppler: das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer könne zu Irrthümern verleiten, da er aber nicht sagt, zu welchen, so ist dies auch kein Angriff.

So wie aber in seinem Vortrage kein Angriff auf meine Theorie liegt, so liegt darin auch keine Vertheidigung seiner Ansicht, denn die Phrase: „jetzt sei er mehr als je von der Richtigkeit seiner Ansichten überzeugt" hat auf gar keinem Felde auch nur die mindeste Beweiskraft und auf dem der Wissenschaft, gegenüber der umständ-

lichen Nachweisung der in seinen Ansichten enthaltenen Irrthümer, die allergeringste, und wenn Herr Doppler behauptet: es sei nicht einmal nöthig Experimente anzustellen, um seine Theorie zu stützen, so entgegne ich darauf ganz einfach, dass ich das auch nirgends behauptet habe, dass ich vielmehr in diesem Punkte mit ihm einerlei Meinung bin, insofern wenigstens, als kein Experiment, was auch davon der Ausgang oder das Ergebniss wäre, seine unrichtige Theorie zu einer richtigen machen würde.

Beinahe eben so verhielt es sich mit den Äusserungen des Herrn von Ettingshausen. Er ging zwar etwas tiefer ein in das wissenschaftliche Detail und sagte unter anderm: dass man die Welle nicht betrachten dürfe als das Resultat eines isolirten Impulses, sondern vielmehr als das Ergebniss unendlich vieler, aufeinanderfolgender, unendlich kleiner Impulse. Da aber diese Ansicht in meine Theorie niedergelegt und mit ihr verflochten ist, wie sich leicht nachweisen lässt, da ich ferner kurz vor seinem Vortrage in dem Meinigen der Doppler'schen Theorie selbst den Vorwurf gemacht habe, dass sie nicht nach dieser Ansicht verfahre, ja sogar durch Rechnung darthat, wie man es hätte machen sollen, um wenigstens Einem der beiden zur Sprache gebrachten Irrthümer zu entgehen, was übrigens nicht hinreicht, wenn man nicht auch den zweiten vermeidet, so sagte im Grunde der Herr Regierungsrath: dass man es so machen müsse, wie ich es gemacht habe und wie es der Herr Bergrath nicht gemacht hat. Seine Äusserung scheint daher gegen ihn und nicht gegen mich gerichtet. Er sagt zwar am Schlusse: er sei mit den Doppler'schen Ansichten vollkommen einverstanden und der obenerwähnte Weg führe zu denselben Resultaten. Wie dies Einverständniss mit dem übrigen Inhalte des Vortrages zusammenzureimen sei, liegt nicht mir ob zu erklären, sondern dürfte als Gegenstand einer nachfolgenden Discussion zu betrachten sein, in wie fern aber der angedeutete Weg der Rechnung, den auch ich im letzten Vortrage einschlug, mit den Resultaten der Doppler'schen Theorie im Einklange stehe, soll später noch erörtert werden. Es sagt ferner eben dieser mein hochgeehrter Gegner: das von mir vorgeschlagene Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer könne ohne Beschränkung ausgesprochen zu Irrthümern verleiten. In dieser Äusserung liegt, wie schon gesagt, kein wirklicher Angriff, sondern nur höchstens ein angedrohter — lassen Sie mich darüber einige Worte sagen:

Es gibt nur sehr wenige Wahrheiten, welche ganz ohne alle Beschränkung eine allgemeine ganz unbegrenzte Gültigkeit behaupten. Nehmen Sie z. B. die Kepler'schen Gesetze, etwa dieses: die Planeten beschreiben um die Sonne Ellipsen und die Sonne befindet sich in deren Brennpunkte. Dieses Gesetz ist nur richtig: wenn man der Sonne gar keine eigene Bewegung zuschreibt — erste Beschränkung; wenn kein ebenfalls anziehender Nebenkörper die Bahn des Planeten stört — zweite Beschränkung u. s. w. Eben so mit dem Principe der Coexistenz der kleinsten Schwingungen, welches durch den Umstand, dass man in der Rechnung die $\Delta\xi^2, \Delta\eta^2\ \Delta\zeta^2$, vernachlässigte, zu einem nur annäherungsweise richtigen, aber desto richtigeren Satze gemacht wird, je geringer die Schwingungs-Intensität ist, daher es auch Princip der Coexistenz der kleinsten Schwingungen heisst. Solche Beschränkungen sind beinahe stets vorhanden, werden aber in den Ausdruck der Wahrheiten selbst nicht aufgenommen, sondern sind aus der Ableitungsweise jedesmal ersichtlich. Solchen Beschränkungen unterliegt auch das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer, und sie sind bei der Ableitung desselben sammt und sonders angegeben; sie verstehen sich daher von selbst; aber mein hochverehrter Gegner hat solche Beschränkungen nicht gemeint, sondern, wie mir scheint, eine wirkliche Lücke berührt, welche ich in meinem Werke: „Über die Integration der linearen Differential-Gleichungen" eben im Vortrage vom 15. Jänner l. J. auszufüllen versprochen habe. Ich werde es versuchen, zuvörderst durch Betrachtungen populärer Natur dieser meiner Zusage Genüge zu leisten.

Schlüsslich muss ich noch einiger Ausfälle Erwähnung thun, welche Herr Bergrath Doppler gegen ein Paar minder wichtige Stellen meines Vortrags gemacht hat. Am Eingange desselben befinden sich nämlich die Worte: „Man kann sagen, dass es eine grosse und kleine Wissenschaft gebe, so wie es einen grossen und kleinen Krieg gibt." Dieser Eingang erregt sein Missfallen, und er behauptet, dass es keine grosse und kleine Wissenschaft gebe, sondern dass die Wissenschaft nur Eine sei, dass Männer, wie La Place, Poisson, Gauss nicht so hochmüthig gewesen wären, eine grosse und kleine Wissenschaft zu statuiren u. s. w. Es klingt dies beinahe so, als ob er mir den Vorwurf des Hochmuthes machte. Ich setze dies nicht voraus, glaube vielmehr, dass dies nur zufällig und ohne seinen Willen so gekommen sei, ja ich würde so was gar nicht übel nehmen, wenn ich

glauben könnte, dass dies wirklich ein Angriff auf meinen persönlichen Charakter sein soll, denn ganz und gar lässt sich so etwas, wie die Erfahrung lehrt, bei einem etwas reizbaren Gegner im Kampfe selten vermeiden. Ich bin daher hier gerne nachgiebig und erkläre unumwunden, dass die Eintheilung der Wissenschaft in die grosse und kleine nichts wesentlich mit meiner Theorie Zusammenhängendes sei; wenn Herr Doppler sie nicht gelten lassen will, wie er will, ganz nach seinem Belieben, ich sehe sehr gut ein, wiewohl ich sie für wesentlich zu halten oft Gelegenheit hatte, dass hierin nicht Jeder mit mir einerlei Meinung sein muss. Es geht ja mit dem grossen und kleinen Kriege auch so, die meisten Soldaten werden sagen: was „grosser Krieg, was kleiner Krieg, Krieg ist Krieg;" für einige Wenige jedoch ist diese Eintheilung nicht nur nicht ohne Bedeutung, sondern sogar nothwendig. Sie mögen daher immerhin den Eingang betrachten lediglich als eine Redefigur, um die Aufmerksamkeit des Auditoriums zu spannen und die Langeweile, welche sehr oft im Gefolge eines tiefsinnigen Vortrages der Natur der Sache nach sich befindet, möglichst zu mildern. — Ein passender Eingang, der wenigstens nicht so ganz Gemeinplatz ist und von dem ich gerne abstehe, nachdem er seine Bestimmung erfüllt hat.

Dasselbe möge auch in Bezug auf einen am Schlusse meines Vortrages vorkommenden allegorischen Leuchtthurm gesagt sein, der nichts als ein gefälliges Schlusstableau: „Meeresstrand mit Klippen, im Hintergrunde ein Leuchtthurm" sein mag, der aber Herrn Doppler besonders missfällig ist und von dem er sagt, er sei kein Leuchtthurm, sondern ein Irrwisch. Nun, meinetwegen, so bleibt mir doch wenigstens das Verdienst, eine nützliche Anwendung der Irrwische auf Leuchtthürme gemacht zu haben; ich bestehe nicht darauf, ich übergebe ihn Herrn Doppler ohne Widerstand, er mag ihn den Errynnien weihen, oder, im trockenen deutsch: mein gewesener Leuchtthurm ist, wenn Sie wollen, kein Leuchtthurm, sondern nur eine Allegorie, oder sogar ein Irrwisch, aber das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer ist doch ein Princip.

Ein einziger fataler Umstand lässt mir indess diesen Irrwisch, mit dem ich übrigens ganz zufrieden wäre, in einigermassen irrem Lichte erscheinen. Herr Doppler sagt nämlich: ich sei auf dem von Cauchy betretenen Wege weitergegangen und hätte da — einen Irrwisch entdeckt! Was würde da Cauchy dazu sagen? Vermuthlich

Folgendes: „Euer Mann ist von der Annahme eines eigenen Urzustandes — des der permanenten Strömung — ausgegangen, hat also *ab ovo* einen andern Weg betreten, von dem man allenfalls sagen könnte, er sei nach dem Muster des meinigen angelegt, er laufe mit dem meinigen parallel, da man $u=v=w=o$ setzend auf den meinigen gelangt. Auf dem von mir betretenen Wege jedoch, ist er in keinem Falle vorgeschritten, hat er sohin ein Princip gefunden, so ist er auf seinem eigenen Wege vorwärts gegangen, hat er einen Irrwisch entdeckt, dann ist er allenfalls auf seinem eigenen Wege zurückgeschritten — auf meinem Wege findet man auch keine Irrwische, sondern überhaupt in der Regel gar nichts, denn was ich ausbeute, pflege ich auch zu erschöpfen." So würde Cauchy beiläufig sprechen, denn das kann er offenbar nicht wissen, dass die Phrase: „er ist auf dem von Cauchy betretenen Wege fortgeschritten" nicht wörtlich zu nehmen, sondern lediglich als *terminus technicus* unserer Kunst zu begutachten anzusehen sei, durch den der Begutachter zwei Dinge leise anzudeuten, so zu sagen nur zart durchschimmern zu lassen beabsichtigt, nämlich erstens: er sei auch auf dem von Cauchy betretenen Wege gewesen und zweitens: nicht bloss Cauchy, sondern auch der auf seinem Wege Gewesene hätte allenfalls Dasselbe finden können — wenn er darüber nachgedacht hätte.

Bei derselben Leuchtthurmgelegenheit war aber der Herr Bergrath so gütig mir einen guten Rath zu ertheilen, für den ich demselben um so mehr zu Dank verpflichtet bin, als man seinem Gegner selten einen solchen angedeihen lässt, ein solches Verfahren daher jedesmal ritterliche Grossherzigkeit beurkundet. Er sagt nämlich sehr treffend: es sei nicht genug einen Leuchtthurm aufzustellen, sondern man müsse auch die Klippen und Untiefen, welche die Schifffahrt gefährden, bezeichnen und zeigen, wie man daran Schiffbruch leiden könne. Nun, ich bin diesem Rathe zum Theil schon zuvorgekommen, indem ich zwei Hauptirrthümer namhaft machte, die sich in den Ansichten meines Herrn Collegen vorfinden, nämlich

Erstens: die Voraussetzung der explosionsweisen Mittheilung der Undulation an das Mittel.

Zweitens: die Voraussetzung der Unfähigkeit des Mittels an der progressiven Bewegung der Ton- oder Lichtquelle Theil zu nehmen.

Ich bitte Sie diese zwei Irrthümer als Klippe und Untiefe aufzufassen. Es wäre daher nur noch zu zeigen, wie man daran Schiff-

bruch leiden könne und hier muss ich gestehen, dass das Gleichniss ein wenig zu hinken anfange. Von einem Schiffbruche, bei welchem man mit Mann und Maus untergeht, lässt sich hier natürlich nicht sprechen, höchstens hat das, was man mit dem hochtrabenden Namen „Schiffbruch" bezeichnet, eine entfernte Ähnlichkeit mit einer Seekrankheit. Der figürliche Ocean der Wissenschaft ist kein so wilder Ocean, als der nichtfigürliche, daher es auch kommt, dass man in dem leichten Kahne der elementaren Mathematik, ohne Furcht vor Lebensgefahr, in die See stechen kann. Damit Sie aber doch einen Begriff davon bekommen, wie man diesen figürlichen Schiffbruch leide, will ich Ihnen erzählen, auf welche Weise ich selbst an diesen Klippen schiffbrüchig geworden bin:

Als ich zum ersten Male die Abhandlung über das farbige Licht der Doppelsterne zu Gesicht bekam, ging ich alsobald, von der ausnehmenden Einfachheit der Theorie etwas frappirt, zu den numerischen Anwendungen über, welche in den meisten Fällen den Probirstein der Theorie abgeben. Da ersah ich denn, dass, wenn die Tonquelle sich dem Beobachter nähert mit einer Geschwindigkeit, die gleich ist der Geschwindigkeit des Schalles, gegen denselben ein unendlich hoher Ton schreite, mit unendllich vielen Schwingungen in der Secunde und nach der entgegengesetzten Seite nur ein Ton, der die nächsttiefere Octave desjenigen ist, den die Tonquelle schwingt. Hier ward mir bereits ängstlich zu Muthe. Ja! dachte ich, wenn dieser subjective Beobachter mehr Schwingungen in einer Secunde aufbraucht, als die objective Tonquelle in Jahren liefern kann, wie wird die objective Theorie die Auslage decken? Aber schreiten wir noch weiter ins Extreme: Setzen wir voraus die Geschwindigkeit der Tonquelle sei grösser, als die Geschwindigkeit des Schalles, nun, so wird die Welle von der Tonquelle fortwährend überholt; kaum geboren, wird sie schon zurückgelassen; — ach! wie stell' ich mir das Alles vor? — welches Bild find' ich auf, um diesen Vorgang zu versinnlichen? — ich denke an die bekannte Geschichte von dem Pferde, welches so schnell lief, dass ihm sein Schatten nicht folgen konnte, ein weiser Magier fand den marodirenden Schatten und benützte ihn als Reitpferd. Diese poetische Fiction tröstet mich aber nicht, und macht mir die Sache um nichts klarer; es folgt eine unruhige Nacht, voll wirrer Träume, unaufhörlich sehe ich besagten Magier auf dem gespenstigen Schattenpferde *ventre à*

terre einhergalloppiren. Auf diese Weise verblüfft und, wie ich gestehen muss, auch ein wenig geärgert, durch die leichte Manier, mit der die schwierigsten Probleme der Undulationstheorie, ganz ohne Rücksicht auf vorhandene Strömung, Form, Adhäsion, Continuität oder Discontinuität der Masse, über einen und denselben Leisten geschlagen werden, vermittelst einer kindleichten, achtzeiligen Theorie, nehm' ich den Bleistift zur Hand, um theils die in der Ansicht ausser Acht gelassenen Umstände, in Bezug auf das Rechnungsresultat, mathematisch zu zergliedern und theils auch diejenigen Rechnungsentwickelungen höherer Art ausfindig zu machen, durch welche die Ergebnisse der Doppler'schen Theorie allenfalls vertheidigt werden könnten. Ich befreie mich vor allem andern von der Hypothese der explosionsweisen Mittheilung, diejenigen Rechnungen durchführend, von welchen ich Ihnen in meinem letzten Vortrage ein Stück mitgetheilt habe und in die sich auch Herr Regierungsrath v. Ettingshausen eingelassen zu haben scheint, da er von der Nothwendigkeit spricht, die Sache so zu behandeln und zugleich äussert: „man gelange dabei zu denselben Resultaten, zu welchen auch Herr Doppler auf seinem Wege kommt."

Wenn ich nun aber auch, eben in meinem früheren Vortrage, diese Art zu verfahren, die damals noch ganz und gar die Meine war, indem ich von der Meinung des Herrn Regierungsrathes noch gar nichts wusste, vielleicht in etwas harten Worten des Selbsttadels rügte, äussernd: dass der Mathematiker, der so was „Tonquelle" nennt, sich wie ein Taschenspieler benehme . . . . . , so kann ich doch nicht umhin, zu bemerken, dass es die bei weitem edlere, an Resultaten reichere Analysis sei und dass ihr der Herr Regierungsrath höchlich Unrecht thue, wenn er ihre verhältnissmässig reichen Ergebnisse, mit den dürftigen und, selbst auf dem eigenen Standpunkte nicht einmal volle Richtigkeit habenden der Doppler'schen vergleicht. Denn jene von mir und ihm angedeutete Analysis ist ein wichtiger Bestandtheil der Undulationstheorie und besteht auch so lange in voller Richtigkeit, so lange der Mathematiker nur spricht wie folgt: „Setzen wir an diesem Orte des Raumes eine solche Erregung voraus"; mit dieser Erregung, so lange sie nichts weiter ist als eine analytische Fiction, kann er dann im Raume stillstehen, oder fortschreiten, stetig oder sprungweise, nach Belieben, kann Theile des Mittels oder Wellen überhüpfen und hat immer Recht;

wie er aber diese Erregung „Tonquelle" zu nennen anfängt, beginnt er höchlich Unrecht zu haben. Hier kann er die Strömung nicht mehr ignoriren, sondern muss die Tonquelle mit der Strömung gehen lassen, denn, wenn die Tonquelle mit der Strömung nicht gehen will, so geht die Strömung mit der Tonquelle. Ebenso verhält es sich mit dem Beobachter: so lange ich diesen als imaginären Punkt des Raumes auffasse, kann ich ihm jede beliebige Rolle zutheilen und kann ihn hören lassen, was ich will, so wie er aber ein wirklicher Beobachter wird, geht auch er in der Strömung und wenn er nicht will, so geht die Strömung mit ihm. Hieraus folgt, dass ich, in meiner, eine permanente Strömung zu Grunde legenden Theorie, allerdings das Recht habe, eine Erregung fortschreiten zu lassen, und auch sogar Tonquelle zu nennen, unter der Bedingung, dass Strömung und Fortschreiten in einerlei Richtung und mit einerlei Geschwindigkeit stattfinden; bei der älteren Theorie jedoch, der der Zustand des stabilen Gleichgewichts zu Grunde liegt, hat man dieses Recht nicht, sondern muss mit der Erregung stehen bleiben, wenn man sie Tonquelle nennen will. Gleichwohl ist, wie gesagt, diese Theorie, welche die Welle aus unzähligen Erregungen zusammensetzt, im Vergleich mit der Explosiven, entschieden die edlere, sie steht als integrirender Bestandtheil der meinigen da und bietet selbst analytische Schönheiten, was mich bestimmt, sie der geehrten Classe, in Bezug auf eine plane und auf eine Kugelwelle, im Anhange dieses Vortrages mitzutheilen. Sie werden daraus ersehen, dass die erwähnte Übereinstimmung der Doppler'schen Theorie mit dieser geläuterteren eine sehr geringfügige Parzelle sei. Ich nehme mir ferner vor, dieselben Probleme auch in meiner Theorie zu behandeln, Rücksicht nehmend auf die Strömung, die durch die Bewegung der Tonquelle erzeugt wird und Sie werden gewahren, dass die Resultate ganz andere, dermassen von den Doppler'schen verschiedene sind, dass man seiner Theorie und auch derjenigen, die ich durch Befreiung von der Hypothese der explosionsweisen Mittheilung aus ihr erhielt, nicht einmal den Werth einer ersten Annäherung zuschreiben kann. Im gegenwärtigen Augenblicke jedoch könnte die Mittheilung meiner Rechnungen, gegenüber der Behauptung, dass meine Theorie irrig sei, offenbar gar nichts nützen, weil man consequenterweise das Prädicat „irrig" ebenfalls darauf anwenden würde. Ich kann es daher vor der Hand nur so machen, wie es

meine Herren Gegner thun; ich wende mich, von meinen analytischen Hülfsmitteln keinen Gebrauh machend, lediglich an den gemeinen Verstand und nehme mir nur die Freiheit, denjenigen Fall herauszuheben, wo die Unterschiede etwas greller ins Auge fallen: eine schallende oder leuchtende unbegrenzte Ebene, welche in der auf sie senkrechten Richtung in Bewegung gesetzt ist. Wir wollen dasjenige, was über diesen Fall die Doppler'sche Theorie und was der gemeine Verstand sagt, einander gegenüberstellen:

Nach der Doppler'schen Theorie werden bei der Bewegung dieser schallenden Ebene die Theile des Mittels vor derselben allmählich überholt und im Rücken gelassen — der gemeine Verstand sagt: dass eine Tonquelle in Gestalt einer solchen Ebene nicht denkbar sei, welche die Theilchen des Mittels überholen und im Rücken lassen könnte und dass die Theilchen, welche sich vor der Ebene und in der Nähe oder im Contacte mit derselben befinden, durch die ganze Dauer der Bewegung dort anzutreffen sein werden.

Nach der Doppler'schen Theorie fallen die Impulse, aus denen er seinen Ton zusammengesetzt denkt, auf stets andere und andere Theilchen; sieht man aber von der explosionsweisen Mittheilung ab und betrachtet die Welle als das Resultat unzähliger Impulse, so werden nach der Doppler'schen Theorie die verschiedenen Oscillationsphasen stets an andere und andere Theilchen des Mittelpunktes tragen — der gemeine Verstand sagt: dass die Mittheilung, von der Tonquelle aus, immer nur direct stattfinden könne an die derselben beständig anliegende Schichte des Mittels; diese erhält also die ganze Schwingung und nicht bloss eine Phase derselben, die in grösserem Abstande befindlichen Theilchen aber bekommen eben dieselbe ganze Schwingung indirect durch eine Art Zwischenhandel. Hierin liegt nun ein grosser Unterschied: nach der Einen Ansicht nämlich kann eine beliebig schwingende Tonquelle jede andere, von der eigenen verschiedene Schwingungsweise an die Theilchen des Mittels übertragen, der Natur der Sache nach aber nur die eigene und keine andere.

Nach der Doppler'schen Theorie befindet sich, wenn die Geschwindigkeit, mit der die schwingende Ebene fortschreitet, jener der Fortpflanzung des Schalles in ruhiger Luft gleich oder ihr überlegen ist, vor dieser Ebene gar keine Erregung, gar keine Welle, weil jede Erregung und jede Welle, alsogleich, nachdem sie geboren

ist, auch zurückgelassen wird — der gemeine Verstand sagt: dass Erregung nothwendigerweise bei einer jeden Geschwindigkeit stattfinden müsse vor und hinter der Ebene und dass sie, wenn man nur die Zeit t genügend wachsen lässt, in beliebiger Entfernung vorne und auch rückwärts anzutreffen sein wird.

Die Doppler'sche Theorie statuirt unendlich kleine Wellenlängen und auch negative (!) — der gemeine Verstand muss sie, nach meiner Meinung, wo sie in einer Theorie erscheinen, als eine *deductio ad absurdum* auffassen.

Dieser Zwiespalt nun, in welchem nicht bloss die Doppler'sche Theorie, sondern auch die durch das Aufgeben der Hypothese der explosionsweisen Mittheilung Veredelte, mit den Ergebnissen des gewöhnlichen Verstandes geräth, überzeugt uns von der Nothwendigkeit, Rücksicht zu nehmen auf den durch die Bewegung der Tonquelle veranlassten Strömungszustand, so zwar, dass, wenn man diesen letzteren ausser Acht lässt, Resultate hervorgehen, die in keinem Falle auch nur annäherungsweise richtig sind und von den in der Natur stattfindenden Erscheinungen, also auch den Ergebnissen eines gediegenen Experimentes nothwendig himmelweit verschieden ausfallen müssen.

Meine hochgeehrten Herren Gegner haben in ihren letzten Vorträgen gesprochen von objectiv und subjectiv — ich weiss zwar nicht, was damit gemeint sein soll, das ist aber klar und jedem Leser unmittelbar ohne Mühe ersichtlich, dass die Theorie des Herrn Bergrathes Doppler von einem rein objectiven Vorgange spreche. Denn wiewohl darin ein Beobachter vorkommt, so spielt er darin doch keine Rolle; ferner habe ich in seiner Darstellung des objectiven Vorganges zwei, ebenfalls rein objective, bereits zur Sprache gebrachte Irrthümer entdeckt, die natürlich ebenfalls rein objectiver Natur sind. Ich sehe daher gar nicht ein, wie hier das Subjective zur Rettung des Objectiven beitragen soll. Überdem ist sein unendlich hoher und sein negativer Ton, subjectiv eben so gut wie objectiv, unmöglich und dies zwar was er auch für eine der Wissenschaft würdige Definition des Subjectiven geben möge.

Ich erlaube mir zum Schlusse noch ein Paar einfache Worte, welche aber doch, trotz der Bescheidenheit mit der ich sie äussere, wieder einiges Missfallen erregen werden: Einer meiner Herren Gegner will nicht zugeben, dass es eine grosse und kleine Wissen-

schaft gebe, so wie es einen grossen und kleinen Krieg gibt. Kehren wir also die Sache um und sagen wir: Wenn es auch keine grosse und kleine Wissenschaft gibt, so gibt es doch, um die Interessen der Einen und einzigen Wissenschaft, einen grossen und kleinen parlamentarischen Krieg. Der grosse geht mit logischen und mathematischen Gründen, gerade, wie ein Pfeil, auf sein Ziel los, sucht den Irrthum aufzudecken und neue Wahrheiten zu finden oder fester zu begründen — der Kleine greift Redefiguren und allegorische Leuchtthürme an. Die Folgen sind dieselben wie beim Kriege überhaupt; meine Herren Gegner erscheinen, in demselben Augenblicke als sie sich für Verbündete erklären, bereits in gegenseitigen Zwiespalt versetzt und es erscheinen auf einmal auf dem Kampfplatze drei Meinungen wo nur zwei vorhanden sein sollen. Die Theorie des farbigen Lichtes der Doppelsterne ist in sich zusammengefallen, und selbst der Rückzug nach der schönen objectiv-subjectiven Vertheidigungslinie, sohin nach dem poetischen Gebirgslande der Physiologie, gefährdet. Sollten meine hochgeehrten Herren Gegner aus diesen Thatsachen, deren Richtigkeit sie wohl selbst zu fühlen anfangen werden, nicht Anlass nehmen, fürderhin nur die Sache, mit allem derselben würdigen Ernste und allen Hülfsmitteln, die die höhere Wissenschaft bietet, zum Gegenstande ihres, nicht bloss angedrohten, sondern wirklich ausgeführten Angriffes zu machen? Ich würde meinen, dass dies den Interessen der Wissenschaft am meisten zusagen dürfte.

Ich glaube nun, den letzten Äusserungen des Herrn Regierungsrathes v. Ettingshausen zufolge, den gegenwärtigen Stand unseres Streites richtig zu erfassen, wenn ich annehme, dass meine Theorie von ebendemselben in allen wichtigen Punkten bereits anerkannt sei, dass nur einige Bedenken übrig bleiben, die ich vermittelst derjenigen Erläuterungen zu heben hoffe, welche den Gegenstand meines zweiten Vortrages, vom 21. Mai, gebildet hätten, wenn die meiner Theorie gemachten Vorwürfe mich nicht genöthigt haben würden, einen andern Weg einzuschlagen, Erläuterungen, die im Wesentlichen die Anwendungsweise meiner Theorie und ihre Tragweite betreffen.

Dann aber glaube ich, dass es erspriesslich sein werde, um den Gegenstand in das vollste Licht zu setzen, die Folgerungen, welche aus den drei verschiedenen bisher zur Sprache gebrachten Theorien:

der Doppler'schen, der durch das Aufgeben der Hypothese der explosionsweisen Mittheilung Veredelten, aber auf die hervorgebrachte Strömung nach keine Rücksicht Nehmenden, die der Herr Regierungsrath zu vertheidigen scheint, und endlich der Meinigen, die überdies auch die Strömung in Rechnung zieht, in den allereinfachsten Fällen wenigstens, hervorgehen, nebeneinander zu stellen. Ich fange damit an, die zweite derselben und das zwar in Anwendung auf die Theorie des Schalles, der in einem Mittel von gleicher Elasticität nach allen Seiten erregt ist, der Discussion zu unterwerfen. Man hat dabei nur mit einer einzigen partiellen Differential-Gleichung zu thun, die bekanntlich folgende Gestalt trägt:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = s^2\left[\frac{d^2\xi}{dx^2} + \frac{d^2\xi}{dy^2} + \frac{d^2\xi}{d^2z}\right] \tag{1}$$

und der man unter andern Genüge leisten kann: Erstens durch solche Werthe von ξ, die nur x und t in sich enthalten, von y und z aber unabhängig sind, sohin in allen Punkten des Raumes, wo x denselben Werth bekömmt auch identisch dieselben sind — dies gibt plane, auf die Coordinatenaxe der X senkrechte Wellenebenen. Die Differential-Gleichung (1) nimmt unter der Voraussetzung von Solchen die einfachere Form:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = s^2\frac{d^2\xi}{dx^2}$$

an und es lässt sich sehr leicht nachweisen, dass das allgemeine Integral mit zwei willkürlichen Functionen bestimmter Grundgrössen versehen sei und so ausschaue:

$$\xi = f(x - st) + F(x + st). \tag{2}$$

Man kann aber auch zweitens die Gleichung (1) erfüllen durch anstatt ξ gesetzte Functionen der Zeit t und des aus dem Anfangspunkte der Coordinaten zu dem Orte x, y, z im Raume geführten Leitstrahls r, welcher durch die Gleichung:

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2 \tag{3}$$

gegeben ist. Denn betrachtet man ξ zunächst als eine Function von r und nur insofern als eine von x, y, z als diese Variablen in r enthalten sind, so geht die Differentialgleichung (1) über in:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = s^2\left(\frac{d^2\xi}{dr^2} + \frac{2}{r}\frac{d\xi}{dr}\right), \tag{4}$$

eine Gleichung, aus der die Coordinaten x, y, z herausgefallen sind und in der man sich durch unmittelbare Substitution überzeugen kann, dass sie folgendes allgemeine, mit zwei willkürlichen Functionen versehene Integral habe:

$$\xi = \frac{1}{r} f(r - st) + \frac{1}{r} F(r + st), \tag{5}$$

und diese zwei allgemeinen Integrale (3) und (5), deren Erstes Erregung in einer Ebene, das Zweite aber Erregung auf der Oberfläche einer Kugel im Raume verfolgt, wollen wir der Reihe nach vornehmen.

Wenn im Anfange der Zeit t Erregung nur in denjenigen Punkten des Raumes vorhanden ist, die in der Nähe der Coordinaten-Ebene der YZ liegen, etwa zwischen $x = -\delta$ und $x = +\delta$, unter δ eine sehr kleine Linie verstanden, so haben die Functionen $f(u)$ und $F(u)$ von der Nulle verschiedene Werthe nur für solche u, die zwischen diese sehr nahen Grenzen fallen, also zwischen $x = st - \delta$ und $x = st + \delta$, d. h. die Erregung pflanzt sich mit der Geschwindigkeit s im Raume fort, ohne dass die Dicke 2δ der erregten Schichte eine andere wird. Lässt man nun eine ganze Reihe solcher Erregungen beim Wachsen der Zeit t aufeinanderfolgen, die ihrer Intensität nach am Ende der Zeit θ dem unendlich kleinen Factor $\sin. k\theta\, d\theta$ proportional sind, so hat man eine schwingende Bewegung mit der Schwingungsdauer $\frac{2\pi}{k}$ vorausgesetzt. Nimmt man noch überdies an, dass eine solche periodische Erregung mit der Geschwindigkeit c im Raume längs der Axe der X fortschreite, so ist das in die Entfernung x von der Coordinaten-Ebene der YZ nach Ablauf der Zeit t fallende ξ gegeben durch folgende Formel:

$$\xi = \int_0^t f\big(x - c\theta - s(t-\theta)\big)\, \sin k\theta \,.\, d\theta + \\ + \int_0^t F\big(x - c\theta + s(t-\theta)\big)\, \sin k\theta \,.\, d\theta. \tag{6}$$

Um die hier angedeuteten Integrationen zwischen den Grenzen 0 und t zuvörderst im ersten Bestandtheile von ξ durchzuführen, führen wir eine neue Veränderliche u ein durch die Substitution:

$$u = x - c\theta - s(t-\theta)$$

woraus:

$$\theta = \frac{x - st - u}{c - s}$$

$$d\theta = -\frac{du}{c-s}$$

und die neuen Integrationsgrenzen:

$$u_1 = x - st, \quad u_2 = x - ct$$

sohin:

$$\int_0^t f\big(x - c\theta - s(t-\theta)\big)\, \sin k\theta \,.\, d\theta =$$

$$\int_{x-st}^{x-ct} \frac{f(u)\,du}{s-c}\, \sin \frac{k}{c-s}(x - st - u)$$

und eben so:

$$\int_0^t F\big(x - c\theta + s(t-\theta)\big)\, \sin k\theta \,.\, d\theta =$$

$$\int_{x-ct}^{x+st} \frac{F(u)\,du}{c+s}\, \sin \frac{k}{s+c}(x + st - u).$$

In diesen Formeln ist s die Geschwindigkeit, mit welcher die schwingende Bewegung im Raume fortgepflanzt wird, c aber die Geschwindigkeit, mit welcher man die Erregung schreiten lässt. Wir werden nun zuvörderst s von c verschieden annehmen und dann den Fall betrachten, wo s nahe gleich c ist. Im ersteren Falle kann man, da $f(u)$ nur für sehr kleine Werthe von u merklich von der Nulle verschieden ist, und für solche u, die die sehr kleine Linie δ überschreiten, der früher gemachten Voraussetzung nach, verschwindet,

den Zusatz u unter dem Zeichen *sin* zu $x+st$ und $x-st$, als sehr klein und überdem höchstens die Phase ein wenig verändernd, weglassen (was für $c=s$ aber offenbar nicht erlaubt ist). Dadurch gelangt man dann zu folgendem Ausdrucke für ξ:

$$\xi = \frac{1}{s-c}\ sin\ \frac{k}{c-s}\ (x-st)\int_{x-st}^{x-ct} f(u)\,du + \tag{7}$$

$$+\ \frac{1}{s+c}\ sin\ \frac{k}{s+c}\ (x+st)\int_{x-ct}^{x+st} F(u)\,du.$$

Es sei nun zuvörderst $s>c$, d. h. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit grösser als die der Erregung, so werden, für Werthe von x, die grösser sind als st, sämmtliche Integrationsgrenzen, die in der vorliegenden Formel vorkommen, positiv und, wenn man auch nur $x=st+\delta$ wählt, sämmtlich grösser als δ, also die Functionen f und F für alle innerhalb der Integrationsgrenzen liegenden Werthe von u der Nulle gleich, was offenbar die Integrale selbst verschwinden macht, d. h. über die Strecke $x=st+\delta$ hinaus ist die undulatorische Bewegung noch nicht geschritten. Dort ist also zu Ende der Zeit t noch Ruhe.

Denken wir uns dagegen x negativ gewählt, und kleiner als $-st$, wenn auch nur $x=-st-\delta$, so werden wieder alle in der Formel (7) vorkommenden Integrationsgrenzen negativ, und abermals beide bestimmte Integrale der Nulle gleich, d. h. über $x=-st-\delta$, nach der negativen Seite der Coordinaten hinaus, ist die erregte schwingende Bewegung auch noch nicht gelangt, sie ist daher zwischen $x=-st-\delta$ und $x=st+\delta$ eingeschlossen. Zwischen diesen Grenzen aber und namentlich für positive Werthe von x, die kleiner sind als st, aber grösser als ct, wird der erste Theil des für ξ vorliegenden Ausdruckes (7) von der Nulle verschieden ausfallen, da von den zwei Integrationsgrenzen die untere negativ, die obere positiv ausfällt, und man wird sie ersetzen können durch $-\delta$ und $+\delta$, weil ausserhalb dieser sehr nahe aneinanderliegenden Grenzen die Function $f(u)$ verschwindet. Der zweite Bestandtheil von ξ aber bleibt der Nulle gleich, da beide Integrationsgrenzen positiv sind. Man hat daher für $x>ct$, d. h. vor der Erregungsstelle und zugleich $<st$:

$$\xi = \frac{1}{s-c}\ sin\ \frac{k}{c-s}\ (x-st)\int_{-\delta}^{+\delta} f(u)\,du \tag{8}$$

oder, da offenbar das hier als Factor erscheinende Integral eine Constante andeutet, die wir mit A bezeichnen wollen,

$$\xi = \frac{A}{s-c} \sin \frac{k}{c-s} (x - st).$$

Dieser Ausdruck repräsentirt einen Ton, dem die Schwingungsdauer:

$$\tau = \frac{2\pi (s-c)}{ks},$$

die Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{2\pi (s-c)}{k},$$

und die Oscillationsamplitude:

$$\alpha = \frac{A}{s-c},$$

also die Tonstärke:

$$J = \frac{A^2}{(s-c)^2}$$

angehören, also ein desto höherer, schriller und mehr ohrenzerreissend werdender Ton, je näher c an s fällt. Man könnte allenfalls darauf ein neues Vernichtungsmittel im Kriege gründen, so eine Art Pulverdampf-Sirene als Projectil, um den feindlichen Schaaren das Trommelfell zu zersprengen — wenn man nämlich an die Theorie glaubte.

Nehmen wir dagegen $x < ct$ an und zugleich $x > -st$, so verschwindet der erste Theil des Werthes (7) von ξ und der zweite gestaltet sich von der Nulle verschieden. Man hat daher hinter dem Orte der Erregung:

$$\xi = \frac{B}{s+c} \sin \frac{k}{s+c} (x + st), \tag{9}$$

wobei Kürze halber:

$$\int_{-\delta}^{+\delta} F(u)\, du = B$$

gesetzt wurde. Dieser Ausdruck repräsentirt einen andern Ton, dem die Schwingungsdauer:

$$\tau = \frac{2\pi (s + c)}{ks}$$

die Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{2\pi (s + c)}{k}$$

und die Oscillationsamplitude:

$$a = \frac{B}{s + c}$$

also die Tonstärke:

$$J = \frac{B^2}{(s + c)^2}$$

zukömmt, also ein tiefbrummender, gänzlich ungefährlicher Ton. Hiebei ist der Fall, wo $x = ct$, oder $x = st$ ist, oder auch $x = ct \pm \delta'$ angenommen und $\delta' < \delta$ gedacht wird, nicht in Betracht gezogen. Es erscheinen in demselben anstatt des A und B nur andere, die Schwingungsamplitude bestimmende Factoren.

Von all den hier aufgezählten Ergebnissen liefert die Doppler'sche Theorie nichts als die Wellenlänge und die Schwingungsdauer in soferne, als sie identificirt wird mit der Zeit, binnen welcher im ruhenden Mittel Eine Wellenlänge zurückgelegt wird.

Schreiten wir jetzt zur Erörterung der folgende Annahme $c > s$, d. h. untersuchen wir, was dann geschehe, wenn man die Erregung, mit grösserer Geschwindigkeit als der des Schalles im unbewegten Mittel, fortschreiten lässt. Dieselbe Form (7) ist auch für diesen Fall noch gültig, nur wird, wenn man $x > st$ sein lässt, der erste der beiden Bestandtheile von ξ nicht wie im vorigen Falle gleich Null, sondern von der Nulle verschieden ausfallen. Verschwinden wird dieser erste Bestandtheil nur für solche Werthe von x, die auch ct überschreiten, während der zweite stets gleich Null bleibt, so lange x zwischen $-st$ und $-\infty$ enthalten ist. Wir haben daher Erregung in einem grösseren Raume, nämlich zwischen $x = -st - \delta x$ und $= +ct + \delta$, vor der Erregungsstelle, für Werthe von x die $ct + \delta$ überschreiten,

wird $\xi = 0$; dort ist also keine Bewegung. Hinter derselben und zwar zwischen $x = ct$ und $x = -st$, also in dem ganzen Raume in den sich überhaupt Bewegung verbreitet hat, taucht der zweite Theil von ξ von der Nulle verschieden auf, während der erste Theil nur in einem beschränkteren Raume, von $x = st - \delta$ nämlich bis $x = ct + \delta$, von der Nulle verschiedene Werthe erhält. Nennen wir also ξ_1 und ξ_2 diese beiden Bestandtheile von ξ, so dass man:

$$\xi = \xi_1 + \xi_2$$

hat, so bedeuten dieselben alle beide schwingende Bewegungen hinter der Erregungsstelle, aber von verschiedener linearer Ausdehnung hinter derselben. Die dem ξ_1 zukommende lineare Ausdehnung ist nämlich $(c - s)t$, während die grössere, dem ξ_2 angehörige, $(c + s)t$ ist. Übrigens sind diese beiden Bestandtheile gegeben durch die zwei Gleichungen:

$$\begin{aligned} \xi_1 &= \frac{A}{s-c} \sin \frac{k}{c-s} (x - st) \\ \xi_2 &= \frac{B}{s+c} \sin \frac{k}{s+c} (x + st), \end{aligned} \tag{10}$$

und es ist der Erste von ihnen dem früher erhaltenen (8) dem Zeichen nach entgegengesetzt, der Zweite aber mit dem ebenfalls bereits angeführten (9) identisch. Auch die Constanten A und B sind mit den Grössen dieses Namens, die wir schon früher kennen gelernt haben, sonst gleichbedeutend.

Zwischen den beiden Fällen $c < s$ und $c > s$ d. h. einer kleineren Geschwindigkeit der Erregungsstelle als die der Fortpflanzung des Schalles in der ruhigen Luft und einer grösseren solchen, befindet sich ein dritter mittlerer, nämlich c nahe gleich s. Unsere Formel (7) liefert für denselben einen ersten Bestandtheil von ξ, der einen unendlich hohen Ton mit unendlicher Schwingungsamplitude darstellt, was, wenn eben diese Formel auch für den angedeuteten Mittelfall zu Recht bestände, ein absurdes Rechnungsresultat zu nennen wäre. Dem ist aber nicht so, weil, wie schon erwähnt, in diesem Falle nicht erlaubt ist, den Zusatz u unter dem Zeichen sin. wegzulassen. Während daher der zweite Theil von ξ seine Form, die er in der

Formel (7) trägt, beibehält, muss der erste durch die frühere ursprünglichere ersetzt werden; man hat also für Werthe von c, die nahe an s liegen:

$$\xi = \int_{x-ct}^{x-st} \frac{f(u)\,du}{s-c} \sin \frac{k}{s-c}(x-st-u) + \tag{11}$$
$$+ \frac{1}{s+c} \sin \frac{k}{s+c}(x+st) \int_{x-ct}^{x+st} F(u)\,du.$$

Dieser erste Theil, den wir abermals mit ξ_1 bezeichnen wollen, kann, in zwei Theile zerlegt, auch so geschrieben werden:

$$\xi_1 = \frac{1}{s-c} \sin \frac{k}{s-c}(st-x) \int_{x-st}^{x-ct} f(u) \cos \frac{ku}{s-c}\,du \tag{12}$$
$$- \frac{1}{s-c} \cos \frac{k}{s-c}(st-x) \int_{x-st}^{x-ct} f(u) \sin \frac{ku}{s-c}\,du$$

und es hängt die Beschaffenheit von ξ_1 offenbar von den beiden bestimmten Integralen ab, die in der vorliegenden Gleichung erscheinen. Zu ihren Werthen gelangt man aber durch die Berechnung des Einen Integrales:

$$E = \int_{x-st}^{x-et} f(u)\, e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\,du.$$

sein reeller Theil wird nämlich das eine, der imaginäre das andere von ihnen liefern. Ist nun in aller Strenge $s = c$, so wird, wegen des Zusammenfallens der Grenzen, E der Nulle gleich. Denkt man sich aber c von s, wenn auch noch so wenig, verschieden, so wird das Intervall zwischen den Integrationsgrenzen, welches $= (s-c)\,t$ ist, wenn man nur t gross genug macht, nach Belieben grösser als 2δ, d. h. als der Bereich der sensiblen Werthe von $f(u)$, ausfallen. Man wird daher, unter der Voraussetzung eines so grossen t, die Integrationsgrenzen abermals durch $-\delta$ und $+\delta$ ersetzen können, ja man wird sich darauf beschränken können, nur das zwischen den Grenzen 0 und δ genommene Integral der Betrachtung zu unterwerfen, weil, was von diesem gilt, offenbar auch auf das zwischen 0 und $-\delta$ genommene Anwendung findet. Endlich ist es klar, dass die unter dem Integralzeichen erscheinende trigonometrische

Function oder imaginäre Exponentielle bei geringem Wachsthume von u ausserordentlich rasch variire und namentlich periodisch denselben Werth wieder annehme, wenn dem u das kleine Increment $\frac{2\pi(s-c)}{k}$ zu Theil wird. Setzen wir daher:

$$\frac{\pi(s-c)}{2k} = \varepsilon,$$

so ist ε eine dermassen kleine Linie, dass man sie selbst in δ als sehr oft enthalten ansehen kann. Wir bekommen daher vermittelst Zerlegung des Integrationsintervalles δ in kleinere Intervalle ε:

$$\begin{aligned} E = &\int_0^{\varepsilon} f(u)\, e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\, du \\ &+ \int_{\varepsilon}^{2\varepsilon} f(u)\, e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\, du \\ &+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &+ \int_{(r-1)\varepsilon}^{\delta} f(u)\, e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\, du, \end{aligned} \tag{13}$$

wobei:

$$(r-1)\,\varepsilon < \delta \leqq r\varepsilon$$

ist. Wäre nun r eine dermassen bedeutende Zahl, dass die Function $f(u)$ zwischen den sehr nahe liegenden Grenzen der Integration als constant angenommen werden könnte, so enthielte folgende Gleichung einen angenäherten Werth von E, der desto richtiger wäre, je stetiger die Function $f(u)$, von $u = 0$ bis $u = \delta$ fortwährend abnehmend gegen die Nulle convergirte, nämlich:

$$E = f(0)\int_0^{\varepsilon} e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\, du + f(\varepsilon)\int_{\varepsilon}^{2\varepsilon} e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\, du + \ldots\ldots$$

oder wenn man wirklich integrirt, und sodann die reellen und imaginären Bestandtheile sondert:

$$\begin{aligned} E = &\frac{s-c}{k}\left\{f(0) - f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) + f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) - \ldots\right\} \\ &+ \frac{s-c}{k}\sqrt{-1}\left\{f(0) + f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) - f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) + \ldots\right\}; \end{aligned}$$

es ist also:

$$\int_0^\delta f(u)\ cos\ \frac{ku}{s-c}du = \frac{s-c}{k}\left\{f(0)-f(\varepsilon)-f(2\varepsilon)+f(3\varepsilon)+..\right\}$$

$$\int_0^\delta f(u)\ sin\ \frac{ku}{s-c}du = \frac{s-c}{k}\left\{f(0)+f(\varepsilon)-f(2\varepsilon)-f(3\varepsilon)+..\right\};$$

setzt man aber lediglich voraus, dass die Function $f(u)$ im ganzen Bereiche ihrer von Null verschiedenen Werthe stetig sei, so, dass man zu ihrer Entwickelung von der Mac-Laurin'schen Formel Gebrauch machen kann, so wird man jedenfalls die Formel (13) auch so schreiben können:

$$E = f(0)\int_0^\varepsilon e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}\,du + f(\varepsilon)\int_\varepsilon^{2\varepsilon} e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}du + \ldots.$$

$$+ f'(0)\int_0^\varepsilon e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}u\,du + f'(\varepsilon)\int_\varepsilon^{2\varepsilon}(u-\varepsilon)e^{\frac{ku}{s-c}\sqrt{-1}}du + ..$$

$$+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Begnügt man sich mit zwei Gliedern dieser Reihe, nämlich den in der vorliegenden Formel unmittelbar ersichtlichen, integrirt und sondert die reellen und imaginären Bestandtheile, so gelangt man zu folgender, den Werth von E genauer wiedergebenden Gleichung:

$$E = \frac{s-c}{k}\left[f(0) - f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) + f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) - ..\right]$$

$$+\left(\frac{s-c}{k}\right)^2\left[f'(0)\left(\frac{\pi}{2}-1\right)-f'(\varepsilon)-f'(2\varepsilon)\left(\frac{\pi}{2}-1\right)+f'(3\varepsilon)+....\right] \quad (14)$$

$$+\sqrt{-1}\left\{\frac{s-c}{k}\left[f(0)+f(\varepsilon)-f(2\varepsilon)-f(3\varepsilon)+f(4\varepsilon)+..\right]\right.$$

$$\left.+\left(\frac{s-c}{k}\right)^2\left[f'(0)+f'(\varepsilon)\left(\frac{\pi}{2}-1\right)-f'(2\varepsilon)-f'(3\varepsilon)\left(\frac{\pi}{2}-1\right)+....\right]\right\}.$$

Wir stellen sie, um ihre Brauchbarkeit durch Vereinfachung zu erhöhen, unter der bereits gemachten Voraussetzung, dass r eine beträchtliche Zahl sei, in eine andere um, auf folgende Weise: Wir bemerken zuvörderst, dass je vier Glieder wie:

$$f(0) - f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) + f(3\varepsilon)$$

zusammengezogen werden können in ein einziges, da man hat:

$$+f(0) = \quad f(0)$$

$$-f(\varepsilon) = -f(0) - f'(0)\varepsilon - f''(0)\frac{\varepsilon^2}{2} - \ldots\ldots$$

$$-f(2\varepsilon) = -f(0) - 2f'(0)\varepsilon - 4f''(0)\frac{\varepsilon^2}{2} - \ldots\ldots$$

$$+f(3\varepsilon) = +f(0) + 3f'(0)\varepsilon + 9f''(0)\frac{\varepsilon^2}{2} + \ldots\ldots$$

also addirend:

$$f(0) - f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) + f(3\varepsilon) = 2f''(0)\varepsilon^2 + \ldots.$$

Dies gibt, für zwei der in unserer Gleichung enthaltenen Reihen, folgende Werthe:

$$f(0) - f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) + f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) - \ldots$$
$$= 2f''(0)\varepsilon^2 + 2f''(4\varepsilon)\varepsilon^2 + 2f''(8\varepsilon)\varepsilon^2 + 2f''(12\varepsilon)\varepsilon^2 + \ldots$$

$$f(0) + f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) - f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) + \ldots$$
$$= f(0) + 2f''(\varepsilon)\varepsilon^2 + 2f''(5\varepsilon)\varepsilon^2 + 2f''(9\varepsilon)\varepsilon^2 \quad \ldots$$

die sich, da man nach den Grundlehren der bestimmten Integrale in erster Annäherung hat:

$$4f''(0)\varepsilon + 4f''(4\varepsilon)\varepsilon + 4f''(8\varepsilon)\varepsilon + \ldots\ldots$$
$$= \int_0^{\delta} f''(u)\, du = f'(\delta) - f'(0) = -f'(0),$$

kürzer auch so schreiben lassen:

$$f(0) - f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) + f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) - \ldots\ldots = -\frac{1}{2}f'(0)\varepsilon$$
$$f(0) + f(\varepsilon) - f(2\varepsilon) - f(3\varepsilon) + f(4\varepsilon) + \ldots\ldots =$$
$$= f(0) - \frac{1}{2}f'(\varepsilon)\varepsilon = f(0) - \frac{1}{2}f'(0)\varepsilon \text{ nahezu.}$$

Auf ähnliche Weise wird auch die, ebenfalls in der Gleichung (14) vorkommende Reihe:

$$f'(0) - f'(2\varepsilon) + f'(4\varepsilon) - f'(6\varepsilon) + \ldots\ldots$$

und jede ähnliche, in der die einzelnen Glieder und nicht die Gliederpaare das Zeichen wechseln, behandelt und wo man paarweise zusammennehmend erhält:

$$f'(0) - f'(2\varepsilon) + f'(4\varepsilon) - f'(6\varepsilon) + \ldots\ldots$$
$$= -2f'(0)\varepsilon - 2f''(4\varepsilon)\varepsilon - 2f''(8\varepsilon)\varepsilon - \ldots\ldots$$
$$= -\frac{1}{2}\int_0^{\delta} f''(u)\,du = -\frac{1}{2}f'(\delta) + \frac{1}{2}f'(0) = \frac{1}{2}f'(0).$$

Diese Rechnungen führen nun zum folgenden, bis inclusive auf Glieder der zweiten Ordnung nach ε genauen Werthe von E:

$$E = \frac{s-c}{k} f(0)\sqrt{-1} - f'(0)\left(\frac{s-c}{k}\right)^2$$

und somit:

$$\int_0^{\delta} f(u)\cos\frac{ku}{s-c}\,du = -f'(0)\left(\frac{s-c}{k}\right)^2,$$
(15)
$$\int_0^{\delta} f(u)\sin\frac{ku}{s-c}\,du = f(0)\,\frac{s-c}{k},$$

In unseren früheren Formeln erscheinen aber nicht diese zwischen den Grenzen 0 und δ, sondern die ähnlichen zwischen $-\delta$ und $+\delta$ genommenen bestimmten Integrale. Um zu diesen zu gelangen ist noch nöthig, die zwischen $-\delta$ und 0 gerechneten solchen zu den vorliegenden zuzusetzen. Man kann sie sich genau auf dem eingeschlagenen Wege verschaffen, kann sie aber auch aus den Formeln (15) ableiten, indem man einestheils bemerkt, dass die in denselben vorkommenden bestimmten Integrale ihre Werthe nicht ändern, wenn man in ihnen $f(u)$ in $f(-u)$ verwandelt, andererseits aber die beiden bestimmten Integrale:

$$\int_{-\delta}^{0} f(u)\cos\frac{ku}{s-c}\,du, \quad \text{und} \quad \int_{-\delta}^{0} f(u)\sin\frac{ku}{s-c}\,du$$

durch Einführung der neuen Veränderlichen $-u$ anstatt u übergehen in:

$$\int_{-\delta}^{0} f(u)\cos\frac{ku}{s-c}du = \int_0^{\delta} f(-u)\cos\frac{ku}{s-c}du = -f'(0)\left(\frac{s-c}{k}\right)^2,$$
$$\int_{-\delta}^{0} f(u)\sin\frac{ku}{s-c}du = -\int_0^{\delta} f(-u)\sin\frac{ku}{s-c}du = -f(0)\,\frac{s-c}{k};$$

diese endlich zu den früheren addirt, geben die gesuchten zwischen den Grenzen $-\delta$ und $+\delta$ genommenen, nämlich:

$$\int_{-\delta}^{+\delta} f(u)\ cos\ \frac{ku}{s-c}\,du = -2f'(0)\left(\frac{s-c}{k}\right)^2,$$
$$\int_{-\delta}^{+\delta} f(u)\ sin\ \frac{ku}{s-c}\,du = 0, \qquad (16)$$

die man nunmehr in den Werth (12) von ξ_1 einzuführen hat, um für diesen Einen Theil der erregten schwingenden Bewegung, die für $s=c$, nach dem übereinstimmenden Urtheile meiner beiden Herrn Gegner, den unendlich hohen Ton geben soll, den Werth zu erhalten:

$$\xi_1 = 2\frac{s-c}{k^2} f'(0)\ sin\ \frac{k}{s-c}(x-st), \qquad (17)$$

der allerdings einen unendlich hohen Ton, kraft des ihm als Factor anhängenden *sin.* darstellt, aber kraft des anderen Factors $\frac{s-c}{k^2}$ einen mit der Schwingungsamplitude 0 Versehenen, also mit anderen Worten gar keinen Ton. Dies ist aber auch ganz natürlich und es hätte auch der Rechnungen nicht bedurft, um zu diesem Resultate zu gelangen: die ganz populäre Überlegung genügt vielmehr, um die Überzeugung zu erringen, dass eine Erregung, kraft welcher alle möglichen Schwingungsphasen auf einmal in demselben Momente nach Einem und demselben Punkte des Raumes gelangen, alldort gar keine Bewegung zur Folge haben könne, eben, weil diese Schwingungsphasen sich aufheben, oder, wie man zu sagen pflegt, zu gar keiner Bewegung interferiren. Herr Doppler sagt zwar in seiner Theorie „Über das farbige Licht der Doppelsterne" S. 7, dass dieser unendlich hohe Ton gar nicht mehr vernehmbar sei, meint aber augenscheinlich nur wegen seiner Höhe nnd nicht darum, weil er gar nicht da ist, denn seine Theorie bietet gar kein Mittel zur Kenntniss der Tonstärke zu gelangen; diese Kenntniss ist vielmehr der Hypothese der explosionsweisen Mittheilung der Undulation an das Mittel aufgeopfert und in diesem Punkte scheint mir die Behauptung des Herrn Regierungsrathes v. Ettingshausen: dass die Resultate beider Theorien genau übereinstimmen einer Erläuterung, um nicht zu sagen Berichtigung, fähig zu sein.

Die bisherigen Rechnungen gründen sich auf die Voraussetzung eines allerdings ganz imaginären, in einer Ebene von unendlicher Ausdehnung stattfindenden und im Raume mit constanter Geschwindigkeit fortschreitenden Erregungszustandes; man könnte daher einwerfen, dass es unendliche schallende Ebenen nicht geben könne und dass die Tonquelle stets ein begrenzter Körper sei, man sohin die Erregung von einem begrenzten Theile des Raumes ausgehend annehmen müsse, wenn man zu Resultaten gelangen will, die mit der Erfahrung übereinstimmen sollen. Wir wollen daher, um diesem Einwurfe zuvorzukommen, Erregung stattfinden lassen in der Oberfläche einer mit dem Halbmesser R beschriebenen und mit der Geschwindigkeit c längs der Axe der X bewegt gedachten Kugel. Die Gleichung dieser Fläche am Ende der Zeit θ ist:

$$(x' - c\theta)^2 + y'^2 + z'^2 = R^2,$$

unter x', y', z', die Coordinaten eines beliebigen Punktes der Oberfläche verstanden. Die Formel, von der wir jetzt Gebrauch machen müssen, um die, von einem, am Ende der Zeit θ von der erwähnten Kugelfläche ausgehenden, an Intensität dem $\sin. k\theta\ d\theta$ proportionalen Impulse, verursachte Bewegung im Raume zu verfolgen, ist jetzt die (5), nur wird man, weil sich dieselbe auf eine aus dem Anfangspunkte der Coordinaten beschriebene Kugel und auf die Zeit $t = 0$ als Erregungsanfang bezieht, wir aber eine Erregung am Ende der Zeit θ und zwar in einer sphärischen Fläche, die mit dem Radius R aus dem Punkte $x = c\theta$, $y = z = 0$ beschrieben ist, voraussetzen in derselben anstatt x schreiben $x - c\theta$, t verwandeln in $t - \theta$ und überdies noch den Factor $\sin. k\theta\ d\theta$ hinzufügen. Dasjenige also, was, von dem am Ende der Zeit θ stattfindenden unendlich kleinen Impulse, nach Verlauf der ferneren Zeit $t - \theta$, also im Ganzen genommen am Ende der Zeit t, an Bewegung nach dem Orte x, y, z des Raumes gelangt, ist gegeben durch die Gleichung:

$$\xi = \frac{\sin. k\theta\ d\theta}{\sqrt{(x - c\theta)^2 + y^2 + z^2}} f\left(\sqrt{(x - c\theta)^2 + y^2 + z^2} - s(t - \theta)\right)$$

$$+ \frac{\sin. k\theta\ d\theta}{\sqrt{(x - c\theta)^2 + y^2 + z^2}} F\left(\sqrt{(x - c\theta)^2 + y^2 + z^2} + s(t - \theta)\right).$$

Findet eine ganze Reihe ähnlicher kleiner Impulse statt, in verschiedenen Zeiten θ, welche sich zu dem von $\sin. k\theta$ repräsentirten

Tone mit der Schwingungsdauer $\frac{2\pi}{k}$ ergänzen, so hat man von dem vorliegenden Werthe von ξ nur das Integral nach θ zwischen den Grenzen 0 und t zu nehmen, um die von einer solchen wandernden Erregung herrührende Oscillationsgrösse ξ im Punkte x, y, z zu erhalten. Man wird also haben:

$$\xi = \int_0^t \frac{\sin k\theta \, d\theta}{\sqrt{(x-c\theta)^2+y^2+z^2}} f\left(\sqrt{(x-c\theta)^2+y^2+z^2} - s(t-\theta)\right)$$
$$+ \int_0^t \frac{\sin k\theta \, d\theta}{\sqrt{(x-c\theta)^2+y^2+z^2}} F\left(\sqrt{(x-c\theta)^2+y^2+z^2} + s(t-\theta)\right); \quad (18)$$

die zwei Bestandtheile, aus denen ξ zusammengesetzt ist, wollen wir auch hier mit ξ_1 und ξ_2 bezeichnen, so dass:

$$\xi = \xi_1 + \xi_2$$

wird. Wir nehmen ferner an, dass der, von der Oberfläche der mit dem Radius R beschriebenen Kugel ausgehende elementare Impuls nur in einer geringen Entfernung von dieser Oberfläche nach innen und aussen merkbar sei, so sind die Functionen $f(r)$ und $F(r)$ nur zwischen den engen Grenzen $r = R - \delta$ und $r = R + \delta$, also in einer sphärischen Schichte von der Dicke 2δ, merklich von 0 verschieden und unter diesen Voraussetzungen wollen wir nun zur Integration der in der Formel (18) enthaltenen Differentialausdrücke schreiten. Wir beginnen mit:

$$\xi_1 = \int_0^t \frac{\sin. k\theta \, d\theta}{\sqrt{(x-c\theta)^2+y^2+z^2}} f\left(\sqrt{(x-c\theta)^2+y^2+z^2} - s(t-\theta)\right)$$

und bemerken alsogleich, dass der allgemeinen Integration für beliebige Werthe von y und z des vorliegenden Differentialausdruckes Schwierigkeiten im Wege stehen, nach deren Überwindung wir uns um desto weniger sehnen, als wir selbst von der Unzulänglichkeit selbst dieser veredelteren Theorie überzeugt sind und die gegenwärtigen Rechnungen nur desshalb da sind, um zu einer erschöpfenden Vergleichung der drei in Rede stehenden Theorien zu dienen und zugleich alles dasjenige, was sich allenfalls aus dem Standpunkte der höheren Wissenschaft zu Gunsten der Doppler'schen Anschauungsweise sagen lässt, vorzuführen. Da nun aber diese Letztere nur von Demjenigen spricht, was in der Richtung der Bewegung der Ton-

quelle, also nach unseren Betrachtungen in der Axe der x nach vor- und nach rückwärts, vor sich gehen soll, so wollen auch wir unsere analytischen Betrachtungen dadurch vereinfachen, dass wir den Vorgang in denjenigen Punkten des Raumes nur, welche sehr nahe an der Axe der X liegen, wo also y und z sehr klein sind und $y^2 + z^2$ vernachlässigt werden kann, der näheren Erörterung unterziehen. Wir erhalten für solche Punkte:

$$(19)\qquad \begin{aligned} \xi_1 &= \int_0^t \frac{\sin\, k\theta\, d\theta}{x - c\theta}\; f\,\big(x - st + \theta\,(s-c)\big) \\ \xi_2 &= \int_0^t \frac{\sin\, k\theta\, d\theta}{x - c\theta}\; F\,\big(x + st - \theta\,(s+c)\big) \end{aligned}$$

und hier wird uns das Integriren leichter gelingen. Wir führen zu diesem Behufe, den ersten dieser beiden Werthe, den von ξ_1 nämlich vornehmend, eine neue Veränderliche ein, mittelst der Substitution:

$$x - st + \theta\,(s-c) = R + u$$

woraus:

$$\theta = \frac{R + u - x + st}{s-c} \quad , \quad d\theta = \frac{du}{s-c}$$

folgt; die Integrationsgrenzen aber werden:

$$u' = x - st - R \quad , \quad u'' = x - ct - R$$

und somit:

$$(20)\qquad \xi_1 = \int_{x-st-R}^{x-ct-R} \frac{du}{s\,(x-ct) - c\,(R+u)}\, f(R+u)\, \sin k\, \frac{R+u-x+st}{s-c}.$$

In Folge der vorausgesetzten Beschaffenheit von $f(R+u)$, die nur für sehr kleine u zwischen den Grenzen $-\delta$ und $+\delta$ merklich von der Nulle verschieden ausfällt, kann man u, überall wo es als Zusatz erscheint, zu der in der Regel von der Nulle verschiedenen Grösse: $s\,(x-ct) - cR$, oder auch unter dem Zeichen *sin* zu $R - x + st$, letzteres aber nur wenn s nicht gleich c ist, weglassen, was sodann das Herausziehen eines von u nicht abhängigen Factors von unter dem Integralzeichen möglich macht und so zu folgendem Werthe von ξ_1 leitet:

$$(21)\qquad \xi_1 = \frac{1}{s\,(x-ct) - cR}\, \sin k\, \frac{R - x + st}{s-c} \int_{x-st-R}^{x-ct-R} f(R+u)\, du.$$

Ist jetzt von den beiden hier vorkommenden Integrationsgrenzen die untere negativ, die obere positiv, d. h. ist x enthalten zwischen $ct + R$ und $st + R$, im Falle $c < s$ ist, so wird man anstatt derselben $-\delta$ und $+\delta$ schreiben können; setzt man noch überdem:

$$\int_{-\delta}^{+\delta} f(R+u)\,du = A,$$

so bekommt man folgenden, vor der Erregungsstelle und in geringerer Entfernung als $st + R$ geltenden Werth für ξ_1, nämlich:

$$\xi_1 = \frac{A}{s(x-ct)-cR} \sin k \frac{R-x+st}{s-c}; \qquad (22)$$

ausserhalb dieses im Raume bezeichneten Intervalles ist aber $\xi_1 = 0$, innerhalb desselben entspricht ihm ein Ton, dessen Schwingungsamplitude:

$$\alpha = \frac{A}{s(x-ct)-cR}$$

dessen Schwingungsdauer:

$$\tau = \frac{2\pi(s-c)}{ks},$$

und die Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{2\pi(s-c)}{k},$$

ist — Ergebnisse, welche den für den Fall einer fortschreitenden Erregung in einer Ebene oben abgeleiteten, ähnlich sind.

Hätten wir hingegen $c > s$, so liesse sich von den beiden Integrationsgrenzen in der Formel (21) die obere negativ und die untere positiv machen, wenn man $x > st + R$ und zugleich $x < ct + R$ annimmt. Man hat also in diesem Falle, hinter dem Körper und in kleinerer Entfernung vom Anfangspunkte der Coordinaten als $st + R$, bis zu welcher offenbar der Schall in der Zeit t fortgepflanzt wird:

$$\xi_1 = -\frac{A}{s(x-ct)-cR} \sin k \frac{R-x+st}{s-c},$$

es wären also hier, so zu sagen, alle den Ton bestimmenden Elemente negativ geworden: ausserhalb des eben erwähnten Raumes ist aber wieder $\xi_1 = 0$.

Den zwischen den zwei betrachteten in der Mitte liegenden Fall, wo nahezu $s = c$ ist, werden wir später erörtern.

Auf dieselbe Weise behandeln wir aber auch den Werth von ξ_2 und erhalten für denselben zunächst folgenden Ausdruck:

$$\xi_2 = \frac{1}{s(x-ct)+cR} \sin k \frac{R-x-st}{s+c} \int_{x+st-R}^{x-ct-R} F(R+u)\, du;$$

er erscheint jedesmal von der Nulle verschieden für solche x, für welche die untere der beiden Integrationsgrenzen noch positiv, die obere aber negativ wird, d. h. für $x > -st-R$ und $x < ct+R$, also hinter der Erregungsstelle und in der Richtung der negativen x bis zu einer Entfernung $(s+c)t+2R$. Für solche x wird man nämlich, mit Rücksicht auf die Function F, die Integrationsgrenzen in $+\delta$ und $-\delta$ verwandeln können und wird noch überdies:

$$\int_{+\delta}^{-\delta} F(R+u)\, du = B$$

setzend zum Werthe von ξ_2 gelangen, nämlich:

$$\xi_2 = \frac{B}{s(x-ct)+cR} \sin k \frac{R-x-st}{s+c}, \tag{23}$$

der aber, wie gesagt, nur innerhalb des früher bestimmten Raumes von der linearen Ausdehnung $(s+c)t+2R$ in der Richtung der Axe der X gültig ist, an den Grenzen dieses Raumes selbst aber ein anderer wird und ausserhalb derselben durch 0 ersetzt werden muss. Ihm entspricht ein Ton, dessen Schwingungsamplitude:

$$\alpha = \frac{B}{s(x-ct)+cR}$$

dessen Schwingungsdauer:

$$\tau = \frac{2\pi(s+c)}{ks}$$

und dessen Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{2\pi(s+c)}{k}$$

ist, und der mit dem, unter ähnlichen Umständen bei stattfindender Erregung in einer Ebene, in Bezug auf die letzten zwei der erwähnten

drei Ton-Elemente, Schwingungsdauer nämlich und Wellenlänge, zusammenfällt und sich von demselben nur in der Amplitude a und Tonstärke:

$$J = \frac{B^2}{[s\,(x - ct) + cR]^2}$$

unterscheidet; dort war nämlich die Tonstärke constant, von x und t unabhängig, hier ist sie variabel und deutet eine Abnahme an im umgekehrten quadratischen Verhältnisse der durchlaufenen Entfernungen. Der vollständige Werth von ξ sieht also so aus:

$$\xi = \frac{A}{s\,(x - ct) - cR}\ sin\ k\ \frac{R - x + st}{s - c} + \\ + \frac{B}{s\,(x - ct) + cR}\ sin\ k\ \frac{R - x - st}{s + c}\,. \tag{24}$$

Wir haben jetzt nur noch den vorerwähnten Mittelfall, denjenigen nämlich in Betracht zu ziehen, wo s von c wenig verschieden ist. Der gewonnene Werth von ξ_3 bleibt hiebei ungeändert stehen, der von ξ_1 jedoch hat desshalb eine Veränderung zu erfahren, weil man nicht mehr berechtigt ist, das u als einen sehr kleinen Zusatz anzusehen, wie wir bei seiner Berechnung gethan haben. Es scheint nicht nöthig in Bezug auf den ganz genauen Werth $s = c$ die Analyse zu befragen; hier nämlich zerstört offenbar die fortschreitende Erregung in jedem folgenden Momente dasjenige, was sie kurz zuvor in den Raum gelegt hat und setzt die in derselben liegende Bewegungsweise, also den in der Formel vorkommenden *Sinus* an die Stelle. Wir nehmen also an es sei:

$$s = c + \sigma,$$

wo σ zwar nicht 0 aber sehr klein ist. Das zwischen den Integrationsgrenzen in der Formel (20) für ξ_1 vorhandene Intervall ist nun σt und man wird das t immer so gross wählen können, dass die Dicke 2δ der erregten Schichte darin sehr oft enthalten ist. Denken wir uns überdies dem x einen Werth ertheilt, der zwischen $ct + R$ und $st + R$ fällt, etwa:

$$x = ct + R + \zeta,$$

wo $\zeta < \sigma t$, aber demungeachtet $\zeta > \delta$, etwa als ein Vielfaches dieser kleinen Linie angenommen werden kann. Unter diesen Voraus-

setzungen wird nun der Nenner des unter dem Integralzeichen erscheinenden Bruches in der Gleichung (20) für ξ_1 d. h.

$$s(x-ct)-c(R+u)=(c+\sigma)\zeta+\sigma R-cu$$

zwar sehr klein aber doch von der Nulle verschieden sein, also der Bruch selbst sowohl, wie auch das Product aus demselben in $f(R+u)$ eine stetige Function darstellen von derselben Natur wie die $f(u)$ unserer früheren Rechnung war. Zudem wird man die Integrationsgrenzen gerade wie dort $-\delta$ und $+\delta$ sein lassen können. Es finden daher die allda unter (15), (16) und (17) abgeleiteten Ausdrücke auch hier wieder Anwendung, nur wird man:

$$f(u) \text{ in } \frac{f(R+u)}{s(x-ct)-c(R+u)},$$

$$f'(u) \text{ in } \frac{f'(R+u)}{s(x-ct)-c(R+u)}+\frac{cf(R+u)}{[s(x-ct)-c(R+u)]^2}$$

$$f'(0) \text{ in } \frac{f'(R)}{s(x-ct)-cR}+\frac{cf(R)}{[s(x-ct)-cR]^2}$$

umwandeln, was zu folgender Formel für ξ_1 leitet:

$$(25)\quad \xi_1=-2\left(\frac{s-c}{k}\right)^2\left[\frac{f'(R)}{s(x-ct)-cR}+\frac{cf(R)}{[s(x-ct)-cR]^2}\right]\sin k\frac{R-x+st}{s-c},$$

die zu denselben Folgerungen berechtigt, zu welchen die (17) geführt hat, einen sehr hohen Ton nämlich mit sehr kleiner Schwingungsamplitude oder mit anderen Worten: gar keinen Ton.

Da man die hier vorausgesetzte Erregung in der Oberfläche einer Kugel sehr leicht in eine solche in der nächsten Nähe eines Punktes verwandeln kann, indem man R sehr klein voraussetzt, so liegen hier offenbar vermittelst unserer Analysis die zwei extremsten Fälle einer schallenden unbegrenzten Ebene, und eines schallenden Punktes dem Leser dargelegt vor Augen. Eine gewisse Übereinstimmung zwischen den in diesen extremsten Fällen gewonnenen Resultaten dürfte uns nun der Betrachtung aller Mittelfälle entheben, z. B. der Betrachtung eines schallerregenden unbegrenzten Cylinders, eines Ellipsoides und überhaupt einer begrenzten Fläche von anderer als sphärischer Gestalt. Wir glauben also genügende Daten zu besitzen, um zur vorläufigen vergleichenden Würdigung der beiden Theorien: der Doppler'schen nämlich und der hier vorgetragenen zu schreiten:

Der Ersteren habe ich bereits im Verlaufe dieses Vortrages zwei erwiesene, sehr wesentlich irrthümliche Voraussetzungen vorgeworfen: die der explosionsweisen Mittheilung nämlich, welche die Welle als untheilbares Individuum betrachtet, und die der Unfähigkeit des Mittels, an der progressiven Bewegung der Tonquelle theilzunehmen. Die hier vorgetragene Analysis ist frei von dem ersten dieser Irrthümer, hegt aber immer noch den zweiten. Man kann auch nicht sagen, dass die in Rechnung gezogene, von der in Bewegung gesetzten Tonquelle verursachte Strömung, auf das Rechnungsresultat und beziehlich auf den Vorgang der Erscheinung einen nur geringen Einfluss habe; denn es ist oben, aus ganz populären Gründen, dem gewöhnlichen Verstande entnommen, dargethan worden, dass dieser Verlauf nothwendig ein ganz anderer sein müsse, dermassen verschieden von dem durch die Doppler'sche Theorie dargestellten, dass dieser Letzteren auch nicht einmal annäherungsweise Geltung zukommen kann. Gesetzt aber auch, es wäre dem nicht so und der erwähnte Einfluss wäre wirklich unmerklich, so würde dies der Doppler'schen Theorie an Werth noch gar nichts zusetzen und der Meinigen gar nichts nehmen, denn ich verlange von einer guten Theorie, dass eine solche Einflusslosigkeit, wenn sie stattfände, aus ihr hervorgehe als wichtiger Lehrsatz, der im Range eines Principes steht. Das von mir bewiesene und auch nicht wesentlich angefochtene Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer, in Verbindung mit der von mir vorgetragenen Analysis aus der es fliesst, führt aber zu ganz anderen, mit den Doppler'schen Ansichten in keiner Übereinstimmung stehenden Resultaten; es ist daher an und für sich klar, dass es jetzt eigentlich an meinen Herren Gegnern wäre, den Mangel des Einflusses der strömenden Bewegung darzuthun, in der Weise, dass die aus ihren Anschauungsweisen gezogenen Rechnungsresultate dadurch nicht wesentlich modificirt werden; da dies nun aber unmöglich ist, weil man gegen den gesunden Verstand keinen wissenschaftlichen Beweis führen kann, so betrachte ich die Doppler'sche Theorie: „Über das farbige Licht der Doppelsterne" als abgethan, als erwiesenermassen irrig. Weil aber die hier vorgetragene veredeltere, in Bezug auf gewisse Hauptdaten, namentlich Wellenlänge und Schwingungsdauer, mit ihr in gewisser wenn auch nicht vollständiger Übereinstimmung steht, so wird eben durch diesen Umstand auch über sie der Stab gebrochen und derselbe Vorwurf

des Irrthums kann auch ihr gemacht werden. Hiermit soll aber nicht gesagt sein, dass den beiden Theorien einerlei Werth zukomme; in dieser Beziehung besteht vielmehr ein sehr wesentlicher Unterschied, der zum Theil bereits oben angedeutet worden ist, den ich aber hier noch summarisch hervorheben will:

Die Doppler'sche Theorie ignorirt die aus mechanischen Grundsätzen abgeleiteten Gleichungen, die der Undulationslehre zu Grunde liegen, und geht bloss von einer bildlichen Auffassung einiger daraus abgeleiteten Bestimmungsgrössen aus: Wellenlänge nämlich und Schwingungsdauer, deren erste sie auffasst als den Abstand zweier Dinge, die in der postulirten scharfen Abgrenzung gar nicht existiren — Impulse nämlich. Die zweite betrachtet sie als die Zeit, in welcher im ruhenden Mittel ein Raum gleich einer solchen Wellenlänge von einer Erregung durchlaufen würde. Hierdurch wird das Problem verwandelt in ein rein geometrisches, mit dem mechanischen Vorgange eines Schwingungszustandes wie er in der Natur stattfindet in gar keiner Verbindung stehendes und es gehen alle diejenigen Bestimmungsgrössen verloren, welche die der Dynamik angehörenden Rechnungsentwickelungen zu liefern ausschliesslich im Stande sind, wie: Tonstärke und Schwingungsrichtung. Daher auch die nicht vollständige Übereinstimmung der beiden in Rede stehenden Theorien. Da wo die eine einen unendlich hohen Ton sucht, findet die andere, in den zwei extremen und folglich auch in allen Mittelfällen, gar keinen. Als physikalische Theorie kann man nicht eben sagen, sie habe gar keinen Werth, weil sie den Vorgang einer Erscheinung entschieden unrichtig angibt, es muss vielmehr behauptet werden, ihr Werth sei ein negativer, weil sie so viele Anhänger der Wissenschaft zum Irrthum verleitet hat, durch eine anscheinende Einfachheit und Klarheit, die aber weiter nichts ist als Oberflächlichkeit und Mangel an Tiefe. Als analytische Methode betrachtet kommt ihr ebenfalls nicht nur gar kein Werth zu — denn was fängt der Rechner mit einer achtzeiligen auf die Lehre von den algebraischen Gleichungen des ersten Grades mit einer einzigen Unbekannten gegründeten Deduction an? — sondern man kann überdies noch beweisen, dass durch solche Darstellungsart nur Widersprüche und unklare Begriffe eingebürgert, der Unterricht verwirrt, die Mathematik als Hülfswissenschaft entwerthet, und den absurdesten Folgerungen die Thüre geöffnet werde, wie ich gelegentlich noch zu zeigen gedenke.

Nicht ganz so verhält es sich mit der hier vorgetragenen Theorie, der Hr. Regierungsrath v. Ettingshausen beizupflichten scheint; sie hat zwar ebenfalls keinen physikalischen Werth, weil sie die nie fehlende Strömung unbeachtet lässt, sie wurzelt aber fest in dem Boden der Dynamik und unterscheidet sich aus dieser Ursache schon wesentlich durch den Reichthum, der aus ihr gezogenen Bestimmungsgrössen; sie ist ferner werthvoll als analytische Methode und wenn der Physiker auch das Recht nicht hat, davon in der hier geübten Weise Gebrauch zu machen bei dem bisher üblichen zu Grunde gelegten stabilen Gleichgewichte des fortpflanzenden Mittels, so kann er es doch thun bei demjenigen Urzustande, auf welchen die von mir abgeleiteten Gleichungen gegründet sind, und hat lediglich die Bedingung zu erfüllen, dass er die Erregung mit der Strömung in gleicher Richtung und mit derselben Geschwindigkeit fortschreiten lässt und unter dieser Bedingung, wenn sie erfüllt wird, was aber nur dann geschehen kann, wenn man von meiner Theorie Gebrauch macht, hat die vorgelegte Analysis nicht bloss analytischen, sondern auch physikalischen Werth.

Schlüsslich wird es noch gut sein, wenn ich den Punkt, auf den sich gegenwärtig diese literarische Controverse befindet, mit wenigen Worten genau bezeichne, so zu sagen das Terrain, das ich bisher erkämpft und in festen Besitz genommen zu haben glaube, angebe in scharfer Begrenzung:

Wenn auch bei dem gegenwärtigen Stande dieser Streitfrage der Einfluss der progressiven Bewegung einer Ton- oder Lichtquelle auf die schwingende Bewegung als noch nicht vollständig erörtert zu betrachten ist, so ist er doch ganz gewiss nicht derjenige, dem Masse nach, und auch der Ordnung der Wirkungen nach, zu der er gehört, den die Doppler'sche Theorie angibt.

GESCHÄFTSBERICHT

der

k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Im August 1852.

Eingegangene Beobachtungen:

2. Aug. Vom Herrn Dr. Kržiž aus Holitsch. Juli 1852.
4. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Adelsberg. Juli 1852.
5. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Cilli. Mai, Juni, Juli 1852.
6. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Laibach. Juli 1852.
6. „ Vom Hrn. Dr. Kržiž aus Saybusch. Juli 1852.
6. „ Vom Hrn. Director Bayer in Schlössl. Juli 1852.
7. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Olmütz. Juli 1852.
7. „ Vom Hrn. Dr. Hlavacsek aus Leutschau. Mai, Juni, Juli 1852.
9. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Pressburg. Juli 1852.
10. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Gratz. Juli 1852.
11. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Mürzzuschlag. Juli 1852.
11. „ Vom Hrn. Dr. Stropnitzki in Strakonitz. Juli 1852.
11. „ Vom Hrn. Prof. Columbus in Linz. Juli 1852.
11. „ Vom Hrn. Benefic. Hartmayr in Kirchschlag. Juli 1852.
14. „ Vom Hrn. Coop. Aichholzer in Obergörjach. Juli 1852.
17. „ Vom Hrn. Apoth. Spillmann im Markte Aussee. Juli 1852.
17. „ Vom Hrn. Oberbergschaffer v. Roithberg in Alt-Aussee. Juli 1852.
20. „ Vom Hrn. Dr. Hutta in Gran. Mai, Juni, Juli 1852.
20. „ Hr. Direct. Gintl sendet seine früheren in Gratz ausgeführten Beobachtungen der Jahre 1837 bis 1845, so wie die Beobachtungen von Admont des Jahres 1846.
22. „ Vom Hrn. Direct. Soucha in Zavalje. Juli 1852.

27. Aug. Vom Hrn. Director Weisze in Krakau. Juli 1852.
29. „ Die Sternwarte zu Kremsmünster sendet ihre früheren im Jahre 1763 begonnenen Beobachtungen.

Im September 1852.

2. Sept. Vom Herrn Dr. Kržiž in Holitsch. August 1852.
3. „ Vom Hrn. Prof. Zawadski in Lemberg. Juni u. Juli 1852.
3. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Adelsberg. August 1852,
3. „ Vom Hrn. Dr. Kržiž in Saybusch. August 1852.
3. „ Vom Hrn. Dr. Stropnicki in Strakonitz. August 1852.
6. „ Vom Hrn. Direct. Bayer in Schlössl. August 1852.
6. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Cilli. August 1852.
7. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Laibach. August 1852.
7. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Olmütz. August 1852.
7. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Pressburg. August 1852.
7. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Gratz. August 1852.
8. „ Vom Hrn. Dr. Hutta in Gran. August 1852.
12. „ Vom Hrn. Apotheker Spillmann im Markte Aussee. August 1852.
12. „ Vom Hrn. Oberbergschaffer v. Roithberg in Alt-Aussee. August 1852.
14. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Mürzzuschlag. Aug. 1852.
16. „ Vom Hrn. Dr. Soucha in Zavalje. August 1852.
28. „ Vom Hrn. Dr. Rohrer in Stanislau. Mai, Juni, Juli August 1852.

Im October 1852.

2. Oct. Vom Hrn. Dr. Kržiž in Holitsch. September 1852.
3. „ Vom Hrn. Dr. Stropnicki in Strakonitz. September 1852.
4. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Adelsberg. September 1852.
4. „ Vom Hrn. Dr. Kržiž in Saybusch. September 1852.
6. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Pressburg. September 1852.
6. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Gratz. September 1852.
7. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Laibach. September 1852.
8. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Cilli. September 1852.

9. Oct. Vom Hrn. Stach in Barkola bei Triest. Juni, Juli und September 1852.
9. „ Von der k. k. Sternwarte in Krakau. August 1852.
12. „ Vom Hrn. Prof. Smetana in Pilsen. Vom Jänner bis April 1852.
12. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Oderberg. September 1852.
15. „ Vom Hrn. Direct. Soucha in Zavalje. September 1852.
16. „ Vom Hrn. Prettner in Klagenfurt die Beobachtungen von Klagenfurt (1848—1851), von St. Paul (1848—1850), von Sagritz (1848—1850), von Althofen (1850), von St. Peter (Mai — Dec. 1850).
16. „ Von der Direction der k. k. Berg- und Forstakademie in Schemnitz die Beobachtungen von 1845—1851.
18. „ Vom Hrn. Direct. Bayer in Schlössl. September 1852.
18. „ Vom Hrn. Prof. Columbus in Linz. August und September 1852.
18. „ Vom Hrn. Beneficiaten Hartmayr in Kirchschlag. August und September 1852.
19. „ Vom Hrn. Apoth. Spillmann in Aussee. September 1852.
19. „ Vom Hrn. Oberbergschaffer v. Roithberg in Alt-Aussee. September 1852.
19. „ Von der Sternwarte in Senftenberg die Beobachtungen und Autographen-Zeichnungen vom 15. April bis 5. Oct. 1852.
20. „ Vom Hrn. Prof. Reissenberger in Hermannstadt die Beobachtungen von 1851.
20. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Mürzzuschlag. September 1852.
21. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Olmütz. September 1852.
22. „ Vom Hrn. Prof. Königsberger in Salzburg die Beobachtungen und Autographen-Zeichnungen für die Monate Juli, August, September 1852.
24. „ Vom Hrn. Pfarrer Pacher in Leoben (Kärnten). Vom August bis December 1850.
27. „ Vom Hrn. Dr. Rohrer in Stanislau. September 1852.
28. „ Vom Hrn. Prof. Hackel in Böhmisch-Leipa. Vom Jänner bis September 1852.

VERZEICHNISS
DER
EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(August, September, October.)

Abstract of the seventh Census. 3. ed. Washington. 1851; 4°.

Academy, American of Arts and sciences, Memoirs. N. S. Vol. IV, p. 2.

Académie d'Archéologie de Belgique. Annales. Vol. IX, p. 3, 4.

Accademia J. e. R. della Crusca, Atti, T. I—III.

Accademici della Crusca, Vocabolario. Impressione V, Fasc. 1—6. Firenze 1843—50; fol.

Accademia pontificia de' nuovi Lincei, Atti, Anno IV, sess. 9. Anno V, sess. 1.

Academy of natural sciences of Philadelphia. Journal, N. S. Vol. II, 2.

— Proceedings, Vol. V, VI, 1, 2.

Akademie, k. bayerische, der Wissenschaften. Abhandlungen der historischen Classe. Bd. VI, 3.

— Bulletin 1852. Nr. 1—24.

— Gelehrte Anzeigen. Bd. 34.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Abhandlungen, 1850.

— Monatsbericht. Juli 1851 bis Juni 1852.

Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. III. S. Bd. 1, 2.

Annalen der Chemie und Pharmacie. Herausg. v. Wöhler u. Liebig. Bd. 83, 1 u. 3.

Annales des Mines. T. XX, 6.

Archiv der Mathematik etc. Von Grunert. Bd. XVIII, 4, XIX, 1.

Archiv für südslawische Geschichte etc. Von Iv. Kukuljević. Bd. II, 1, 2.

Archives des missions scientifiques et littéraires etc. 1851, Juillet—Decembre. Paris; 8°.

Argelander, Fr. W. A. Astronomische Beobachtungen. Bd. II, 1. Bonn 1852; 8°.

Argelander, Fr. W. A., Bd. II. Anhang. Hülfstafeln zu leichteren Beobachtungen in den südlichen Zonen.

Association, American, for the advancement of science. Proceedings. Meeting 1, 3, 5.

Ballot, Buys, C. H. D. Meteorologische Wahrnehmungen 1851—1852. Utrecht 1852; 4°.

Belli, Gius. Pensieri sulla consistenza e sulla densità della crosta solida terrestre etc. Milano 1851; 4°.

Booth, James, On recent improvements in the chemical arts. Washington 1851; 8°.

Braun, Alex., Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur. Freiburg in Br. 1849; 4°.

Breslau. Universitätsschriften. 1851.

Bulletin des comités historiques. Nov., Dec. 1851. Paris; 8°.

Cavalca, Domenico, Volgarizzamento degli atti degli Apostol ed. V. Firenze 1837; 8°.

Cornet, Enr., Lettere al Senato Veneto di Giosafatte Barbaro ecc Vienna 1852; 8°.

Costituzioni dell' Imp. e R. Accademia della Crusca. Firenze 1819; 4°.

Mc. Culloh, A manuel containing tables to be used by the revenue officers of the united states with glass Hydrometers. Washington 1849; 12°.

Diez, Friedrich, Zwei altromanische Gedichte. Bonn 1852; 8°.

Ferdinandeum, Zeitschrift, 3. Jahrg. 1, 2, 3.

Flora, 1852, no. 13—34.

Fröhlich, Rud., Handwörterbuch der illyrischen und deutschen Sprache. Wien 1853; 12°.

Erben, Karl Jaromir, Tomáši ze Štítného knižky šestery o Obecných věcech Křesťanských. Praze 1852, 8°. (Zwei Exemplare).

Faraday, Michael, On the physical character of the lines of magnetic force. London 1852; 4°.

— Experimental Researches in Electricity. Series 28 and 29. London 1852; 4°.

Ferrari, Silvio, Dodici figure riguardanti il dodecagono regulare, inscritto a priori nel circolo ecc. (Dasselbe auch in französischer Sprache). Torino 1852; fol.

Freiburg im Br., Universitätsschriften. 1849—52.

Gachard, L. P., Documens politiques et diplomatiques sur la révolution Belge de 1790. Bruxelles 1834; 8°.

— Inventaires des Archives de la Belgique. T. 1—3. Bruxelles 1837—51; fol.

— Rapport etc. sur différentes séries de documents concernant l'histoire de la Belgique etc. dans les archives de Lille. Bruxelles 1841; 8°.

— Rapport etc. dans les dépôts littéraires de Dijon et de Paris. Vol. 1. Bruxelles 1843; 8°.

— Relation des troubles du Gand sous Charles V. Brux. 1846; 4°.

— Inventaires de Cartes et Plans manuscr. qui sont conservés aux archives gén. du Royaume. Bruxelles 1848; fol.

— Correspondance du Duc d'Albe sur l'invasion du Comte de Nassau en Frise. Bruxelles 1850; 8°.

— Lettres écrites par les Souverains des Pays-Bas aux états de ces provinces; depuis Philippe II. jusqu'à François II. Bruxelles 1851; 8°.

— Lettres inédites de Maxmilien, Duc d'Autriche, Roi des Romains et Empereur, sur les affaires des Pays-Bas. P. 1, 2. Bruxelles 1851—52; 8°.

— Notice histor. sur la Rédaction et la Publication de la Carte des Pays-Bas autrich. par le Général Comte de Ferraris. (Mémoire de l'Acad. de Belg. T. 16.)

— Mémoire sur l'acceptation et la publication aux Pays-Bas de la Pragmatique sanction. (Ibid. T. XX.)

— Notice histor. et descript. des archives de l'Abbaye de Starelot. (Ibid. T. XXI.)

Gesellschaft, antiquarische, in Zürich. Mittheilungen. Bd. I bis VI, VIII, 2.

Gesellschaft, k. k. mährisch-schlesische, des Ackerbaues ꝛc. Mittheilungen. 1852. Nr. 1—26.

— Schriften der histor.-statist. Section. Heft 3.

Gesellschaft, physikalisch-medicinische in Würzburg. Verhandlungen. Bd. III, 2.

Gesellschaft, k. sächs., der Wissenschaften, mathem.-physik. Classe. Berichte. 1851. 2.

— Abhandlungen. Bd. I, Bog. 28 bis Ende.

Gewerbsverein, nieder-österr., Verhandlungen. 1852. 1, 2.

Giamboni Bono, Della miseria dell' uomo giordino di consolazione ecc. aggiuntavi la scala dei claustrali etc. dal Dr. Franc. Tassi. Firenze 1836; 8°.

Gorini, Paolo, gli esperimenti sulla formazione delle montagne. Milano 1852; 8°.

— Sull' origine delle montagne e dei vulcani. Lodi 1851; 8.

Grainger, Appendix B. to the report on the epidemic cholera of 1848 and 1849. London 1850; 8°.

Gray, Andrew B., Topographical Sketch of the southernmost point of the port of San Diego. Washington 1848.

Grieshaber, Franz C., Oberrheinische Chronik, älteste bis jetzt bekannte in deutscher Prosa. Rastatt 1850; 8°.

Hingenau, Freih. v., Handbuch der Bergrechtskunde. Wien 1852. Lief. 3.

Honigberger, J., Früchte aus dem Morgenlande. 2. Ed. Wien. 1853; 8°.

Hye, Anton, das österreichische Strafgesetz über Verbrechen. Lief. 1—5. Wien 1852; 8°.

Jahresbericht über das Gymnasium an der k. k. Theres. Akademie. 1851—52. Wien 1852; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der reinen, pharmaceutischen und technischen Chemie. Von J. Liebig und H. Kopp. 1851, 1, 2. Giessen 1852; 8°.

Information to persons having business to transact of the Patent office. Washington 1851; 8°.

Istituto di corrispondenza archeologica, Annali. Serie nuova. Vol. VII, VIII. Roma 1850; 8°.

— Bullettino. 1851.

— Monumenti inediti. 1851. Fasc. 1, 2.

Instituut k. nederlandsche van Wetenschapen etc. Erste Klasse. Verhandelingen. 3. Reeks. V. Amsterd. 1852; 4°.

— Tijdschrift vor de wis en natuurk. Wetenschappen. V. 1—3. Amsterd. 1852: 8°.

— Jaarboek ib. 1851; 8°.

Johnson, Walter, A Report to the navy Departement of the united states on American Coals, applicable to steam navigation and to other purposes. Washington 1844; 8°.

Journal, the astronomical. Vol. II, 13—20.

Istituto I. R. Lombardo di scienze, lettere ed arti, Giornale. Fasc. 16—20.

Jahrbuch des naturhistor. Landesmuseums von Kärnten. Herausg. v. J. L. Canaval. Klagenfurt 1853; 8°.

Kennedy I.C.G., Statistics of american Railroads. Wash. 1852; 8°.

— History and statistics of the state of Maryland etc. Washington 1852; fol.

Klun, V. F., Archiv für die Landesgeschichte des Herzogthums Krain. Heft 1. Laibach 1852; 8°.

Knoblecher, Ign., Reise auf dem weißen Nil. Bearbeitet von Dr. V. F. Klun. Laibach 1851; 8°.

Kreil, K., Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. Jahrgang 5.

Lancet, nederlandsch, Nr. 11, 12.

Lasaulx, E. v., Zur Geschichte und Philosophie der Ehe bei den Griechen. München 1852; 4°.

Lawson, Thom., Meteorolog. Register for 12 years etc. Washington 1851; 8°.

Léger, Noël, Grande révolution dans la syntaxe, ou grammaire française. Livr. 1—15. Wien 1851; 8°.

Lepsius, C. R., Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien nach den Zeichnungen der von Sr. Majestät dem König von Preussen, Friedrich Wilhelm IV., nach diesen Ländern gesendeten und in den Jahren 1842—45 ausgeführten wissenschaftlichen Expedition. Auf Befehl Sr. Majestät herausgegeben und erläutert. Lief. 1—32. Berlin 1849—51; fol.

Letter from the secretary of the treasury transmitting the report of the Superintendent of the Coast Survey showing the progress of that work. Washington 1850; 8°.

— comunicating a Report of the computation of tables, to be used with the hydrometer recently adopted for use in the United States custom-houses, made under the superintendence of Prof. a. D. Bache by Prof. R. S. Mc. Culloch 1851; 8°.

Magazin, neues, Lausitzisches. Bd. 29, 2.

Mainardi, Gasparo, Sul calcolo delle variazioni. Roma 1852; 8°.

— Sulla teoria generale delle superficie. ibid.

Maury, M. F., Explanations and sailing directions to accompany the wind and current charts. Washington 1851; 8°.

Meigs, Charles d., A memoir of Samuel George Morton etc. Philadelphia 1851; 8°.

Memorial de Ingenieros. 1852, Nr. 7, 9.

Message from the president of the United States, transmitting Documents etc., respecting Tigre, Island etc. Washington 1850; 8°.

— from the President of the United States to the two Houses of Congress. Vol. 3. Washington 1849; 8°.

Mosmann, Georg, der Stahl in seinen wissenschaftlichen und technischen Beziehungen. Schaffhausen s. d. 8°.

Namur, A., Le Camp de Dalheim etc. Luxembourg 1851; 4°.

Novilles, Guill., La Comédie Humaine. 4 T. Paris 1851; 8°.

— Le Roi Philippe et la Reine Louise Marie d'Orléans, Reine de Belges. Paris 1851; 8°.

Nowak, A. F. P., die Räthsel unserer Quellen. 2. Aufl. Leipz. 1852; 8°.

— Der Ocean oder Prüfung der bisherigen Ansichten über das Niveau, die Tiefe ꝛc. des Meeres. Leipzig 1852; 8°.

Orosio, Paolo, delle storie contra i pagani libri 7. Volgarizzamento di Bono Giamboni, pubblicato ed. illustr. con note d. Fr. Tassi. Firenze 1749; 8°.

Otto, Joan. C. Th., Epistola ad diognetum Justini. 2. ad. Lipsiae 1852: 8.

Patellani, Luigi, Abozzo per un Trattato d'Anatomia e Fisiologia veterinaria. Vol. III. fasc. 1. porz. 2.

Patent laws. Washington 1851; 8°.

Perty, Maxmil., Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Functionen, Systematik, mit Special-Verzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Bern 1852; 4°.

Piano, presentato all' Accademia Fiorentina l'anno 1784, per la nuova compilazione del vocabolario di lingua Toscana.

Prologo premesso al dizionario Castigliano, pubblicato della R. Accademia di Madrid l'anno 1770. Firenze 1813; 4°.

Prospetto degli oggeti de aversi in mira per la quinta impressione del Vocabolario della Crusca. Firenze 1813; 4°.

Quetelet, Aurore boréale. Bruxelles s. d. 8°.

— sur l'électricité de l'air etc. 16.

— sur quelques propriétés curieuses que présentent les résultats d'une série d'observations faites dans la vue de déterminer une constante, lorsque les chances de rencontrer les écarts en plus et en moins sont égales et indépendantes les unes et des autres. ib.

Quetelet, sur l'état de l'électricité statique et de l'électricité dynamique. ib.

Report on Mining inspection in France and Belgium. London 1848; fol.

Report on ventilation of mines. London 1850; fol.

Report on the ventilation of mines and collieris. London 1850; fol.

Report from the select committee on accidents in mines; together with the minutes of evidence. London 1835; fol.

Report from the select comittee on Coal mines together with the proceedings of the committee, minutes of evidence, appendix and index. London 1852; fol.

Report on Mining Inspection in Germany. London 1849; fol.

Report of the General Board of health on the epidemic cholera of 1848 and 1849. London 1850; 8°.

Report from the secretary of war etc. communicating the report and mape of the route from Fort Smith, Arkansas, to Santa Fe, New Mexico, made by Lieutnant Simpson. Washingt. 1850; 8°.

Report of the commissioner of patents. Washington 1850; 8°.

Report of secretary of war communicating Information in relation to the geology and topography of California. Washington 1850; 8°.

Report on the explosion in Darley Main Colliery. London 1849; fol.

Report on the gazes and explosions in collieries by S. H. T. de la Beche, Dr. L. Playfair and S. Warington Smyth. London 1847; fol.

Report of the first, second and third meetings of the association of American Geologists and Naturalists, at Philadelphia. Boston 1843; 8°.

Reports of Mss. Dunn. Dickinson and Morton, inspectors of Coal Mines etc. London 1851; fol.

Rosso Martini, Ragionamento presentato all' Accademia della Crusca ecc. per norma di una nuova edizione del vocabolario Toscano. Firenze 1813; 4°.

Roſtock, Univerſitätsſchriften aus dem Jahre 1851.

Roth, Rud., Jâska's Nirukta. Heft 3. Göttingen 1852; 8°.

Ruschenberger, W. S. W., Notice of the origin, progress and present condition of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Philadelphia 1852; 8°.

Salvi, Donato, Osservazioni alle osservazioni sopra il nuovo vocabolario stampata a Modena ecc. Firenze 1851; 8°.

Schoolcraft, Henry, historical and statist. information respecting the history condition etc. of the indian tribes of the United States. Part. II. Philadelphia 1851; 4°.

Schönhut, Ottmar, Chronik des Klosters Schönthal aus urkundlichen Quellen dargestellt. Mergentheim 1850; 12°.

Simony, Friedr., Panorama des Schaafberges. Wien s. d. fol.

Smithsonian institution: Directions for colleting, preserving etc. specimens of natural history. Washington s. d. 8°.

— Contributions to Knowledge. Vol. III, IV. Washington 1851; 4°.

— Annual report of the Board of regents etc. 1850. Washington 1851; 8°.

Société d'Archéologie et de Numismatique de Pétersbourg. Mémoires. Vol. XV.

Société Imp. des Naturalistes de Moscou. Bulletin. T. XXV, 1.

Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Mémoires. T. XXIII, p. 1.

Society, American philosophical. Proceedings. Vol. V, Nr. 47.

Society asiatic of Great Britain and Ireland. Anniversary Meeting. 29.

Society chemical. Quarterly Journal. Nr. 17, 18.

Society Boston, of natural history. Journal. Vol. 1—6.

Society Proceedings. Vol. I—III. 1851 Bogen 1—6.

Stickel, Gust., De Gemma Abraxea nondum edita. Jenae 1848; 4°.

Susani, Guido, Rapporto, letto nell' adunanza gener. della società d'incorraggiamento di scienze, lettere ed arti in Milano. Milano 1852; 8°.

Sutherland, Appendix to the report etc. on the epidemic cholera of 1848 and 1849. London 1850; 8°.

Swift, Gionata, Lettera a R. Conte d'Oxford ossia progetto per emendare promuovere etc. la lingua inglese. trad. di Giov. Lessi. Firenze 1815; 4°.

Thiersch, Fr. v., Über die wissenschaftliche Seite der praktischen Thätigkeit nebst biographischen Nachrichten über die Akademiker von Reichenbach, von Fraunhofer und von Roth. München 1852; 4°.

Toldy, Fer., A magyar nemzeti irodalom Története. Pesten 1851; 8°.

Tomek, Vinc., Geschichte der Prager Universität. Prag 1849; 8°.

Verein, historischer, für das würtemb. Franken. Zeitschrift. Heft 5, 6.

Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. Heft 6.

Verein, naturwiss. in Halle. Jahresbericht 1852.

Verein, zoologisch-botanischer in Wien. Verhandlungen. Band I. Wien 1852; 8°.

Wilkinson, J. Gardner, The fragments of the hieratic Papyrus of Turin etc. London 1851; 8°. Mit Atlas in Fol.

Williams W., The travellers and Tourists Guide through the United States of America. Philadelphia 1851; 12°.

Woodbridge, Report etc. relative to the navigation of the Great lakes etc. Washington s. d.; 8°.

Wynne, James, Appendix C. to the report on the epidemic cholera of 1848 and 1849. London 1852; 8°.

Zantedeschi, Franc., Memorie di fisica. Padova 1852; 8°.

— Nouvelles expériences d'électricité animale. Paris 1852; 4°.

— De la différence de pouvoir dispersif des deux électricités. Paris 1852; 4°.

Zejszner, L., Monograficzny opis wapienia liasowego w Tatrach i w przyleglych pasmad Karpackich. s. l. et d. 8°.

Zhishman, Joseph, die Isterfahrt im griechischen Sagenkreise. Triest 1852; 4°.

Druckfehler

im VIII^{ten} Bande, 5ten Heftes, Seite 595.

Zeile	1	von	oben,	statt :	inirinirten	lies:	mitunter.
„	2	„	„	„	So	„	Es.
„	5	„	„	„	*Astacces*	„	*Astacus.*
„	5	„	„	„	*Nephrop's*	„	*Nephrops.*
„	5	„	„	„	*Homanus*	„	*Homarus.*
„	5	„	unten	„	*Enoplaclytiae*	„	*Enoploclytia.*

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

IX. BAND.

IV. HEFT. — NOVEMBER.

JAHRGANG 1852.

10. 8

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 132.

SITZUNG VOM 4. NOVEMBER 1852.

In der Sitzung vom 11. März hatte Se. Excellenz der Herr Präsident A. Ritter von Baumgartner drei Preise von 60, 50 und 40 fl. C. M. für jene Arbeiten von Nichtmitgliedern der Akademie ausgesetzt, welche in der Periode vom 1. Jänner bis letzten Mai dieses Jahres einlangen und als die besten erkannt würden.

Nach dem Vorschlage der für diese Angelegenheit eingesetzten Commission wurde von der Classe

1. den Herren Pohl und Schabus, für ihre Tafeln: „zur Reduction der in Millimetern gegebenen Barometerstände auf die Normaltemperatur von 0° C. und zur Vergleichung und Reduction der in verschiedenen Längenmassen abgelesenen Barometerstände, der erste Preis mit 60 fl.;
2. dem Herrn Leydolt, für seine Abhandlung über die Krystallbildung im Glase, der zweite Preis mit 50 fl.;
3. dem Herrn Schabus, für seine Monographie des Euklases, der dritte Preis mit 40 fl.

zuerkannt.

Eingesendete Abhandlungen.

Über den Bau und das optische Verhalten der Haut von Ascaris lumbricoïdes.

Von **Dr. Johann Czermak** in Prag.

Die Haut von Ascaris ist aus mehreren histologisch verschiedenen schichtenweise über einander liegenden Elementen zusammengesetzt und kann mit Leichtigkeit in beliebig grossen Stücken als eine dünne elastische, glashelle Lamelle isolirt werden.

Auch die einzelnen Schichten, aus welchen die Haut besteht, lassen sich in grösserer oder geringerer Ausdehnung von einander abziehen und trennen.

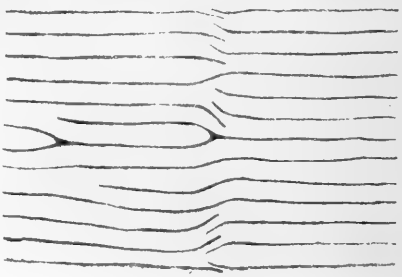
Die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der Schichten habe ich an flächenförmig ausgebreiteten, sorgfältig gereinigten Hautstücken, bei allmählichem Verändern der Focaldistanz, und an Durchschnitten und Faltungen der Haut, welche in verschiedener Richtung angelegt waren, ermittelt. Ich kann die bisherigen Angaben über der Bau der Ascariden-Haut wesentlich vervollständigen, indem ich bei der von mir befolgten Untersuchungsmethode eine eigenthümliche Hautschichte aufgefunden habe, welche, wie ich aus v. Siebold's Lehrb. der vergl. Anat. der wirbellosen Thiere, pag. 114, ersehe, den früheren Beobachtern entgangen ist, obschon sie die anderen Schichten bei weitem an Mächtigkeit übertrifft.

Der Beschreibung des optischen Verhaltens schicke ich die Darstellung des Baues der Ascariden-Haut voraus.

a) Zunächst nach aussen findet sich eine etwa 0·007 W. L. dicke, das Licht stark brechende Schichte, welche durch regelmässig angeordnete Furchen in dicht auf einander folgende, bis 0·01‴ breite Querringel getheilt ist, und von den Autoren als Epidermis gedeutet wird.

Auf Durchschnitten erkennt man, dass die Epidermis nach innen eine zarte faserige Structur besitzt, während sie nach der Oberfläche in ein homogenes Gewebe übergeht. Am deutlichsten sieht man diese Fältchen oder Fasern der Epidermis, welche mehr oder weniger senkrecht auf die Querringel gestellt sind, wenn man ein gereinigtes Hautstück parallel mit den Querringeln in der Art faltet, dass die Epidermis nach innen zu liegen kommt.

Die Furchen, welche mit einander correspondirend an der äusseren und inneren Fläche der Epidermis vorkommen und die Entstehung der feinen Querringel bedingen, laufen nicht einfach in sich selbst zurück, sondern spalten sich manchmal dichotomisch und werden mit wenigen Ausnahmen an jenen Stellen, welche den beiden Seitenlinien des Thieres entsprechen, plötzlich ganz unterbrochen. Fig. 1 stellt ein Stück Epidermis der Seitenlinie dar. Man sieht wie die Querringel in Folge des Verhaltens der Furchen theils mit abgerundeter Spitze enden, theils mit einander verschmelzen.



In dem Raume zwischen den Seitenlinien sind die Theilungen und Unterbrechungen der Furchen nur selten zu treffen, so dass die Querringel daselbst fast durchgängig die gleiche Breite und einen unter sich parallelen Verlauf haben.

b) Als Resumé der bisherigen Beobachtungen über das Corium der Nematoden findet sich bei Siebold a. a. O. folgende Stelle: „Das unter der Epidermis liegende Corium hat eine faserige Structur, indem sich zwei Faserschichten als Quer- und Längsfasern in einem rechten Winkel und zwei andere Faserschichten schief durchkreuzen." Ich erkannte zwischen der Epidermis und den v. Siebold aufgezählten vier Faserschichten noch eine, bis 0·02‴ und darüber dicke Lage einer farblosen, dem geronnenen Eiweiss nicht unähnlichen Substanz, welche ganz homogen aussieht.

Siebold beschreibt a. a. O. Seite 115, Anmerk. 4, die Structur der Haut der sogenannten Mutterblase von Echinoconus und gibt an, dass sich daselbst „keine Epidermis von einem Corium unterscheiden lässt, indem die Haut aus einer verhältnissmässig dicken, dem geronnenen Eiweisse ähnlichen Membran besteht, welche aus einer grossen Menge sehr dünner, homogener, dicht über einander liegenden Lamellen zusammengesetzt wird."

Ich führe diese Beobachtung desshalb an, weil die zwischen der Epidermis und dem faserigen Theile des Coriums eingeschaltete homogene Schichte der Haut von Ascaris ein ähnliches Gewebe, wie jenes der structurlosen Lamellen die Mutterblase von Echinoconus zu sein scheint, und weil sie die Vermuthung wahrscheinlich macht, dass sich bei weiteren Untersuchungen über die Hautbedeckung der Helminthen solche homogene Lagen viel allgemeiner, als bisher bekannt ist, als wesentliche Bestandtheile der Haut finden dürften.

Längs der beiden Seitenlinien geht durch die ganze Dicke der homogenen Schichte eine senkrechte Trennungsspur oder Rhaphe, an deren unterem Ende eine seichte Furche hinläuft, welche sich auf Querdurchschnitten der Haut als eine leichte Einschnürung darstellt.

c) Unterhalb der homogenen Schichte trifft man eine 0·006‴ dicke Lage von Fasern, welche unter sich parallel in schräger Richtung verlaufen; hierauf folgt eine zweite solche Lage von schrägen Fasern, welche sich mit den Fasern der vorigen Schichte unter einem Winkel von weniger als 45° kreuzen.

Es entstehen durch diese Überkreuzung Parallelogramme und Rhomben.

Gegen die Längsachse des Thieres sind die Fasern beider Schichten unter demselben Winkel, nur von entgegengesetzter Seite her, geneigt und laufen also eigentlich in Spiraltouren. Dieser Neigungswinkel beträgt etwas mehr als die Hälfte von 135°.

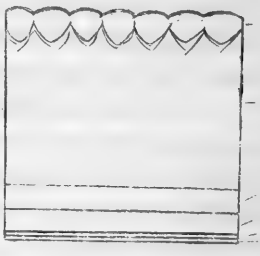
Die Längsachse des Thieres fällt mit der kurzen Diagonale der rhombischen Durchkreuzungsfiguren zusammen; die Querringel der Epidermis sind mit der langen Diagonale parallel.

Was den Windungstypus der von den Fasern beschriebenen Spiralcontouren angeht, so habe ich an den von mir untersuchten Hautstücken gefunden, dass die Fasern der äussern Schichte in laeotropen oder linksgewundenen Spiralen, die der innern Schichte in dexiotropen oder rechtsgewundenen Spiralen verlaufen. (Vergl. über diese Begriffsbestimmungen Listings: Vorstudien zur Topologie. Abgedr. aus den Göttinger Studien, 1847, pag. 34.)

d) Unter der innern Spiralfaserschichte liegt ein überaus dünnes, durchsichtiges Häutchen, welches eine deutliche, wenn auch sehr zarte Längsstreifung zeigt.

Auf diese Schichte endlich folgt, wie ich an in Weingeist aufbewahrten Ascariden sehe, eine grob granulirte Membran, welche an ihrer äusseren Oberfläche eine mehr oder weniger deutliche Querfaserung erkennen lässt. In unmittelbarer Berührung mit dieser Lamelle stehen dann die Längs- und die Quermuskeln, deren animaler Charakter häufig mit ausgezeichneter Schärfe hervortritt.

Um den Zusammenhang der beschriebenen Schichten schnell zu übersehen, habe ich eine schematische Darstellung eines Längsdurchschnittes der Haut (Fig. 2) entworfen.



a. die Durchschnitte der Querringel der Epidermis, an deren unterer Fläche die faserige Structur angedeutet ist; *b*. die homogene Schichte; *c*. die äussere, *d*. die innere Spiralfaserschichte; *e*. die Längs-, *f*. die Querfaserschichte.

Beim Abziehen und Reinigen der zu den optischen Versuchen bestimmten Hautstücke entfernt man nicht nur die mit den Muskeln inniger zusammenhängende Querfaserschichte, sondern meist auch

die zarte längsgestreifte Lamelle, so dass nur die Epidermis, die homogene Schichte und die beiden Spiralfaserlagen übrig bleiben, welche zusammen eine glashelle, etwa 0·039‴ bis 0·04‴ dicke Membran darstellen.

Die optischen Erscheinungen, welche ich durch diese Membran beobachtet habe, sind nun folgende:

1. Die zierlichen, feinen Querringel der Epidermis bringen ein sehr brillantes Beugungsphänomen hervor. Sieht man durch ein zwischen zwei Glasplatten und unter Wasser ausgebreitetes Hautstück, das dicht vor das Auge gehalten wird, nach einer Kerzenflamme, so gewahrt man in der Mitte das unveränderte Bild der Flamme, zu beiden Seiten aber in einer geraden Linie auf einander folgende, lebhaft gefärbte Spectren, welche mehr oder weniger zu einem Lichtband zusammenfliessen. Die Spectren nehmen an Grösse und Intensität ab, je weiter entfernt sie von der Medianlinie stehen. Ich habe bis 4 Spectren auf jeder Seite der Flamme gezählt. Der innere, der Flamme zugewendete Rand der Spectren ist blau gefärbt, darauf folgt Grün, dann Gelb und endlich Roth. Dort wo die Ränder der Spectren zusammenfallen, erscheint Violet.

Nebstdem bemerkte ich jederseits zwei gelbliche, etwas verwaschene Strahlenbüschel, wenn die Entfernung der gesehenen Kerzenflamme eine gewisse Grösse nicht überstieg. Die Strahlenbüschel derselben Seite convergirten von oben und von unten gegen das zweite Spectrum hin und hatten gegen einander eine Neigung von weniger als 45°. Der Winkel, unter dem die Spiralfasern der Haut gekreuzt sind, ist derselbe; allein die Richtung der Strahlenbüschel fällt nicht mit der Richtung der Spiralfasern zusammen, sondern kreuzt sich mit der letzteren.

Legt man zwei Hautstücke der Art über einander, dass sich die Querringel der Epidermis unter einem rechten Winkel kreuzen, so erhält man dieselbe prachtvolle Erscheinung, welche Frauenhofer durch seine gekreuzten feinen Gitter beobachtet hat.

Der erwähnten gelblichen Strahlenbüschel erscheinen unter diesen Umständen 8, welche abwechselnd einen Winkel von 90° mit einander machen.

2. Die Haut von Ascaris ist doppelt brechend und besitzt zwei Schwingungsrichtungen, welche sich rechtwinkelig durchkreuzen und mit der Längs- und der Querachse des Thieres parallel sind.

Sie verhält sich gegen polarisirtes Licht wesentlich ebenso wie ein Gypsblättchen von gewisser Dicke.

Bringt man ein ausgebreitetes Hautstück unter das Polarisations-Mikroskop oder einen anderen ähnlichen Apparat, und gibt ihm eine solche Stellung, dass die Polarisationsebene der zur Beleuchtung verwendeten Lichtstrahlen mit den Querringeln der Epidermis zusammenfällt oder auf denselben senkrecht steht, so lässt es das polarisirte Licht unverändert durch. Bei jeder anderen Stellung des Hautstückes erfährt das polarisirte Licht eine Ablenkung und Zerlegung, welche dann am stärksten ist, wenn die Querringel der Epidermis mit der Polarisationsebene der Lichtstrahlen einen Winkel von 45° machen.

Sind die Nichol'schen Prismen des Polarisationsmikroskopes z. B. gekreuzt, so erscheint dann das Hautstück im dunklen Gesichtsfelde lavendelgrau erhellt; werden die Prismen parallel gestellt, so schlägt das Lavendelgrau in das complementäre Nussbraun um.

Diese Färbungen werden noch greller und auffallender, wenn man 2 oder 3 Hautstückchen gleichsinnig über einander legt.

Man hat somit dieselben Erscheinungen, welche Brücke an sehr dünnen Gypsblättchen beschrieben hat (vgl. Brücke: Über das Wesen der braunen Farbe, Pogg. Ann. Band LXXIV, 1848, pag. 461) und muss sie auch auf die gleiche Weise erklären.

Merkwürdig ist der Umstand, dass die Haut von Ascaris nicht in ihrer ganzen Ausdehnung doppeltbrechende Eigenschaften besitzt. Die den beiden Seitenlinien entsprechenden Hautpartien zeigen keine Spur davon, und lassen das polarisirte Licht in jeder Richtung unverändert durch. Sie erscheinen im dunklen Gesichtsfelde bei jedweder Stellung des Hautstückes dunkel, im hellen Gesichtsfelde hell, so dass, wenn die Hautstücke im übrigen gefärbt erscheinen, diese Stellen als dunkle oder helle Streifen von geringer Breite und verwaschenen Contouren markirt sind. Die mikroskopische Untersuchung der Seitenlinien ergibt, ausser den oben angeführten Verhältnissen der Epidermis, der homogenen Schichte und einer unbedeutenden Lockerung der Spiralfasern, keine wesentliche Abweichung im Baue ihrer Hautstellen, welche die beobachtete Erscheinung genügend erklären möchte. Man dürfte demnach zu der Annahme einer Ungleichmässigkeit in der moleculären Zusammensetzung der histologischen Bestandtheile der Haut gedrängt werden, welche eben nur durch ein so empfindliches

Reagens, wie das polarisirte Licht, aufgedeckt werden kann, der gewöhnlichen Untersuchung aber entgeht.

Legt man zwei Hautstücke in der Art über einander, dass sich die Querringel rechtwinkelig durchkreuzen, so bleibt die Stelle, wo sie sich bedecken, bei gekreuzten Prismen in jeder Stellung dunkel, bei parallelen Prismen hell, während sich die frei hervorstehenden Ecken nach dem mitgetheilten Gesetze färben. Die Erklärung hiervon ist dieselbe, wie bei gekreuzten Gypsblättchen.

Schliessen die Hautstücke Theile der Seitenlinien mit ein, so werden die letzteren bei einer Neigung von 45° gegen die Polarisations- oder Schwingungsebene der beleuchtenden Strahlen in der Ausdehnung, als sie von dem zweiten Hautstück bedeckt werden oder es decken, gefärbt erscheinen müssen, weil sie eben keine doppeltbrechenden Eigenschaften besitzen und die Wirkung der darunter oder darüber liegenden Hautstellen nicht verändern können.

Auch an Durchschnitten der Haut habe ich dieselben optischen Phänomene beobachtet. Die eine der Richtungen, nach welchen die Schwingungen des durchfallenden Lichtes abgelenkt werden, liegt in der Flächenausbreitung, die andere steht senkrecht auf derselben in der Durchschnittsebene.

Dabei bemerkte ich an den untersuchten Schnitten noch folgende Verschiedenheit im Verhalten der einzelnen Schichten:

In Längsdurchschnitten zeigten die Epidermis und die Spiralfaserlagen nur Spuren der doppelten Brechung, während die homogene Schichte die Färbungen sehr deutlich erkennen liess. In Querdurchschnitten war die Wirkung der homogenen Schichte weniger stark, dagegen traten die doppelt brechenden Eigenschaften der Epidermis etwas mehr, die der Spiralfaserlagen aber in auffallendem Grade hervor.

Die vorliegende Mittheilung ist ein Beitrag zu den durch Böck in Christiania begonnenen, von Erlach, Thomas u. A. fortgesetzten Untersuchungen, durch welche in der Zukunft noch mancher wichtige Aufschluss über die feinsten Organisations-Verhältnisse und Veränderungen in der moleculären Zusammensetzung der organischen Gebilde zu erwarten steht. Wir haben im Polarisations-Mikroskop ein Instrument, welches der Erkenntniss wesentlich neue Bahnen eröffnen kann, wenn einmal dessen Benützung allgemeiner und dessen

Anwendung Behufs des Studiums physiologischer und pathologischer Vorgänge möglich geworden sein wird.

Über die Gleichungen des Gleichgewichtes eines elastischen Körpers bei nicht unendlich kleinen Verschiebungen seiner Theile.

Von **Prof. Dr. Kirchhoff** zu Breslau.

St. Venant hat in seinem *Mémoire sur l'équilibre des corps solides .... Compt. rend. XXIV, pag. 260*, einen Weg angedeutet, auf welchem man zu den Gleichungen gelangen kann, die die Bedingungen des Gleichgewichtes für einen elastischen Körper in dem Falle ausdrücken, dass die Verschiebungen, die seine Theile durch äussere Kräfte erlitten haben, nicht unendlich klein sind; einem Falle, der bei einem Körper, bei dem eine Dimension unendlich klein ist, vorkommen kann, ohne dass die Grenze der vollkommenen Elasticität überschritten wird. Diese Gleichungen habe ich auf zwei verschiedenen Wegen abgeleitet, von denen der erste im Wesentlichen mit dem von St. Venant angedeuteten übereinzukommen scheint, der zweite auf der Entwickelung einer früher von mir (Crelle's Journ. XL) aufgestellten Formel beruht.

Ich will als abhängige Variable nicht, wie es sonst üblich ist, die Verschiebungen eines Punktes einführen, sondern die Coordinaten desselben nach der Formänderung selbst; durch Einführung der Verschiebungen gewinnt man nichts, wenn diese nicht unendlich klein sind, im Gegentheil verlieren dadurch die Formeln an Kürze und Übersichtlichkeit. Ich werde die Coordinaten eines Punktes nach der Formänderung ξ, η, ζ nennen, die Coordinaten desselben Punktes vor derselben, x, y, z. Im natürlichen Zustande des Körpers denke ich mir durch den Punkt (x, y, z) drei Ebenen gelegt, parallel den Coordinaten-Ebenen; die Theile dieser Ebenen, welche unendlich nahe an dem genannten Punkte liegen, gehen bei der Formänderung in Ebenen über, die mit den Coordinaten-Ebenen schiefe, endliche Winkel bilden, mit einander aber Winkel, die unendlich wenig von 90^0 verschieden sind. Die Drucke, die diese Ebenen nach der Formänderung auszuhalten haben, denke ich mir in Componenten

nach den Coordinaten-Axen zerlegt, und nenne diese Componenten: X_x, Y_x, Z_x, X_y, Y_y, Z_y, X_z, Y_z, Z_z, in der Art, dass z. B. Y_x die y Componente des Druckes ist, den die Ebene auszuhalten hat, die von der Formänderung senkrecht zur x Axe war. Diese neun Drucke sind im Allgemeinen schief gegen die Ebenen gerichtet, gegen die sie wirken, und es sind nicht drei von ihnen dreien anderen gleich, wie es bei unendlich kleinen Verschiebungen der Fall ist. Stellt man die Bedingungen dafür auf, dass ein Theil des Körpers sich im Gleichgewichte befindet, der vor der Formänderung ein unendlich kleines Parallelepipedum ist, dessen Kanten parallel den Coordinaten-Axen sind, und die Längen dx, dy, dz haben, so kommt man zu den Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \rho X &= \frac{\partial x_x}{\partial x} + \frac{\partial x_y}{\partial y} + \frac{\partial x_z}{\partial z} \\ \rho Y &= \frac{\partial Y_x}{\partial x} + \frac{\partial Y_y}{\partial y} + \frac{\partial Y_z}{\partial z} \\ \rho Z &= \frac{\partial Z_x}{\partial x} + \frac{\partial Z_y}{\partial y} + \frac{\partial Z_z}{\partial z} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

wenn man mit ρ die Dichtigkeit des Körpers, mit X, Y, Z die Componenten der beschleunigenden Kraft bezeichnet, die auf den Körper im Punkte (ξ, η, ζ) wirkt. Man kommt zu diesen Gleichungen, indem man benützt, dass die Winkel und die Kanten des Parallelepipedums sich nur unendlich wenig geändert haben, übrigens aber dieselben Betrachtungen anstellt, durch die man bei unendlich kleinen Verschiebungen diese Gleichungen beweist. Stellt man ferner die Bedingungen für das Gleichgewicht eines Theiles des Körpers auf, der vor der Formänderung eine unendlich kleine Pyramide war, deren drei Seitenflächen parallel waren den Coordinaten-Ebenen, und deren Grundfläche senkrecht stand auf einer Linie s, die mit den Axen die Winkel (s, x), (s, y), (s, z) bildet, und nennt man dabei X_s, Y_s, Z_s die nach den Coordinaten-Axen genommenen Componenten des Druckes, den die Grundfläche nach der Formänderung zu erleiden hat, so findet man, wenn man wieder berücksichtigt, dass die Pyramide unendlich wenig ihre Gestalt geändert hat

$$\left.\begin{aligned} X_s &= X_x \cos(s, x) + X_y \cos(s, y) + X_z \cos(s, z) \\ Y_s &= Y_x \cos(s, x) + Y_y \cos(s, y) + Y_z \cos(s, z) \\ Z_s &= Z_x \cos(s, x) + Z_y \cos(s, y) + Z_z \cos(s, z) \end{aligned}\right\} \quad 2)$$

Hieraus folgt, dass, wenn n die Normale eines Elementes der Oberfläche des Körpers in seinem ursprünglichen Zustande ist, und (X), (Y), (Z) die Componenten des Druckes sind, die dieses Element nach der Formänderung von aussen her zu erleiden hat, folgende Gleichungen bestehen müssen:

$$\left.\begin{aligned}(X) &= X_x \cos(n,x) + X_y \cos(n,y) + X_z \cos(n,z)\\ (Y) &= Y_x \cos(n,x) + Y_y \cos(n,y) + Y_z \cos(n,z)\\ (Z) &= Z_x \cos(n,x) + Z_y \cos(n,y) + Z_z \cos(n,z)\end{aligned}\right\} \quad 3).$$

Wir müssen jetzt für die Drucke X_x, X_y etc. Ausdrücke durch $\frac{\partial\xi}{\partial x}, \frac{\partial\xi}{\partial y}$ etc. suchen, und diese in die Differentialgleichungen 1) und die Grenzbedingungen 3) substituiren. Zu diesen Ausdrücken gelangen wir leicht durch Betrachtung der Hauptdrucke und der Hauptdilatationen. Der Zustand jedes unendlich kleinen Theiles des Körpers nach der Formänderung kann aus dem Zustande desselben vor dieser als auf die Weise hervorgegangen angesehen werden, dass der Theil eine Verschiebung, eine Drehung und endlich in drei auf einander rechtwinkligen Richtungen Dilatationen erlitten hat. Diese Dilatationen sind die Hauptdilatationen; ihre Richtungen müssen mit denen der Hauptdrucke zusammenfallen, d. h. derjenigen Drucke, welche senkrecht wirken; denn eine Ebene, die senkrecht auf einer von ihnen ist, hat nothwendigerweise einen senkrechten Druck zu erleiden, vorausgesetzt, dass die Structur des Körpers nach allen Richtungen dieselbe ist. Es sei σ eine unendlich kleine Linie, die in einer dieser drei Richtungen gezogen ist, s die Linie im ursprünglichen Zustande des Körpers, die bei der Formänderung in σ übergeht, P der eine Hauptdruck, nämlich der Druck, der gegen die auf σ senkrechte Ebene ausgeübt wird; dann haben, da P in der Richtung von σ wirkt, die Componenten von P, X_s, Y_s, Z_s, folgende Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned}X_s &= P\cos(\sigma,x)\\ Y_s &= P\cos(\sigma,y)\\ Z_s &= P\cos(\sigma,z)\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 4).$$

Die Grössen $\cos(\sigma,x)$, $\cos(\sigma,y)$, $\cos(\sigma,z)$ lassen sich ausdrücken durch $\cos(s,x)$, $\cos(s,y)$, $\cos(s,z)$; sind nämlich (x, y, z) und $(x+dx, y+dy, z+dz)$ zwei Punkte der Linie s,

so sind (ξ, η, ζ) und $(\xi+d\xi, \eta+d\eta, \zeta+d\zeta)$ zwei Punkte der Linie σ; dabei haben wir:

$$d\xi = \frac{\partial\xi}{\partial x}\,dx + \frac{\partial\xi}{\partial y}\,dy + \frac{\partial\xi}{\partial z}\,dz,$$
$$d\eta = \frac{\partial\eta}{\partial x}\,dx + \frac{\partial\eta}{\partial y}\,dy + \frac{\partial\eta}{\partial z}\,dz,$$
$$d\zeta = \frac{\partial\zeta}{\partial x}\,dx + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\,dy + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\,dz.$$

Setzen wir $dx^2+dy^2+dz^2 = e^2$ und $d\xi^2+d\eta^2+d\zeta^2 = \varepsilon_2$; so haben wir ferner:

$$dx = e\cos(s,x), \quad dy = e\cos(s,y), \quad dz = e\cos(s,z),$$
$$d\xi = e\cos(\sigma,x), \quad d\eta = e\cos(\sigma,y), \quad d\zeta = e\cos(\sigma,z).$$

Daraus folgt, wenn wir berücksichtigen, dass ε von e nur unendlich wenig verschieden ist:

$$\left.\begin{aligned}
\cos(\sigma,x) &= \frac{\partial\xi}{\partial x}\cos(s,x) + \frac{\partial\xi}{\partial y}\cos(s,y) + \frac{\partial\xi}{\partial z}\cos(s,z)\\
\cos(\sigma,y) &= \frac{\partial\eta}{\partial x}\cos(s,x) + \frac{\partial\eta}{\partial y}\cos(s,y) + \frac{\partial\eta}{\partial z}\cos(s,z)\\
\cos(\sigma,z) &= \frac{\partial\zeta}{\partial x}\cos(s,x) + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\cos(s,y) + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\cos(s,z)
\end{aligned}\right\} 5).$$

Da diese Gleichungen gelten, wenn s eine beliebige Linie ist, so erkennt man aus ihnen leicht die geometrische Bedeutung der neun Differentialquotienten $\frac{\partial\xi}{\partial x}, \frac{\partial\xi}{\partial y}$ etc. Nimmt man nämlich s parallel mit der x Axe an, so sieht man, dass $\frac{\partial\xi}{\partial x}, \frac{\partial\eta}{\partial x}, \frac{\partial\zeta}{\partial x}$ die *cos.* der Winkel sind, welche nach der Formänderung eine unendlich kleine Linie mit den Axen bildet, die im ursprünglichen Zustande der x Axe parallel war; entsprechend ist die Bedeutung von $\frac{\partial\xi}{\partial y}, \frac{\partial\eta}{\partial y}, \frac{\partial\zeta}{\partial y}$ und $\frac{\partial\xi}{\partial z}, \frac{\partial\eta}{\partial z}, \frac{\partial\zeta}{\partial z}$.

Substituirt man die Werthe von $\cos(\sigma,x)$, $\cos(\sigma,y)$, $\cos(\sigma,z)$, aus 5) in die Gleichungen 4) und verbindet mit diesen die Gleichungen 2), so erhält man, wenn man $\cos(s,x) = a$, $\cos(s,y) = b$, $\cos(s,z) = c$ setzt:

$$\left.\begin{aligned}
X_x a + X_y b + X_z c &= P\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}a + \frac{\partial\xi}{\partial y}b + \frac{\partial\xi}{\partial z}c\right)\\
Y_x a + Y_y b + Y_z c &= P\left(\frac{\partial\eta}{\partial x}a + \frac{\partial\eta}{\partial y}b + \frac{\partial\eta}{\partial z}c\right)\\
Z_x a + Z_y b + Z_z c &= P\left(\frac{\partial\zeta}{\partial x}a + \frac{\partial\zeta}{\partial y}b + \frac{\partial\zeta}{\partial z}c\right)
\end{aligned}\right\} 6).$$

Ich will die drei Hauptdrucke P_1, P_2, P_3 nennen, und den Grössen a, b, c die Indices 1, 2, 3 geben, je nachdem sie sich auf den einen oder den andern derselben beziehen; diese Gleichungen gelten dann, wenn man den Grössen P, a, b, c gleichzeitig den Index 1, oder 2, oder 3 gibt. Die drei durch die Grössen a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, bestimmten Richtungen stehen aufeinander senkrecht, zwischen ihnen bestehen also die bekannten, für diesen Fall geltenden Relationen. Mit Hülfe dieser Relationen kann man aus dem Systeme 6) X_x, X_y etc. durch P_1, P_2, P_3 a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, ausdrücken. Multiplicirt man nämlich die Gleichungen:

$$X_x a_1 + X_y b_1 + X_z c_1 = P_1 \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} a_1 + \frac{\partial \xi}{\partial y} b_1 + \frac{\partial \xi}{\partial z} c_1\right)$$
$$X_x a_2 + X_y b_2 + X_z c_2 = P_2 \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} a_2 + \frac{\partial \xi}{\partial y} b_2 + \frac{\partial \xi}{\partial z} c_2\right)$$
$$X_x a_3 + X_y b_3 + X_z c_3 = P_3 \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} a_3 + \frac{\partial \xi}{\partial y} b_3 + \frac{\partial \xi}{\partial z} c_3\right)$$

einmal mit a_1, a_2, a_3, dann mit b_1, b_2, b_3, dann mit c_1, c_2, c_3, und addirt sie jedesmal, so erhält man:

$$\begin{aligned}
X_x = {} & \frac{\partial \xi}{\partial x} (P_1 a_1^2 + P_2 a_2^2 + P_3 a_3^2) \\
& + \frac{\partial \xi}{\partial y} (P_1 a_1 b_1 + P_2 a_2 b_2 + P_3 a_3 b_3) \\
& + \frac{\partial \xi}{\partial z} (P_1 a_1 c_1 + P_2 a_2 c_2 + P_3 a_3 c_3) \\
X_y = {} & \frac{\partial \xi}{\partial x} (P_1 a_1 b_1 + P_2 a_2 b_2 + P_3 a_3 b_3) \\
& + \frac{\partial \xi}{\partial y} (P_1 b_1^2 + P_2 b_2^2 + P_3 b_3^2) \\
& + \frac{\partial \xi}{\partial z} (P_1 b_1 c_1 + P_2 b_2 c_2 + P_3 b_3 c_3) \\
X_z = {} & \frac{\partial \xi}{\partial x} (P_1 a_1 c_1 + P_2 a_2 c_2 + P_3 a_3 c_3) \\
& + \frac{\partial \xi}{\partial y} (P_1 b_1 c_1 + P_2 b_2 c_2 + P_3 b_3 c_3) \\
& + \frac{\partial \xi}{\partial z} (P_1 c_1^2 + P_2 c_2^2 + P^3 c_3^2).
\end{aligned}$$

Setzt man:

$$\left.\begin{aligned}
P_1\,a_1^2 &+ P_2\,a_2^2 &+ P_3\,a_3^2 &= (aa)\\
P_1\,b_1^2 &+ P_2\,b_2^2 &+ P_3\,b_3^2 &= (bb)\\
P_1\,c_1^2 &+ P_2\,c_2^2 &+ P_3\,c_3^2 &= (cc)\\
P_1\,b_1\,c_1 &+ P_2\,b_2\,c_2 &+ P_3\,b_3\,c_3 &= (bc)\\
P_1\,c_1\,a_1 &+ P_2\,c_2\,a_2 &+ P_3\,c_3\,a_3 &= (ac)\\
P_1\,a_1\,b_1 &+ P_2\,a_2\,b_2 &+ P_3\,a_3\,b_3 &= (ab)
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ 7),$$

so gehen diese Gleichungen und die entsprechenden, die man aus der zweiten und dritten Gleichung des Systemes 6) erhält, in die folgenden über:

$$\left.\begin{aligned}
X_x &= \frac{\partial\xi}{\partial x}(aa) + \frac{\partial\xi}{\partial y}(ab) + \frac{\partial\xi}{\partial z}(ac),\\
X_y &= \frac{\partial\xi}{\partial x}(ab) + \frac{\partial\xi}{\partial y}(bb) + \frac{\partial\xi}{\partial z}(bc),\\
X &= \frac{\partial\xi}{\partial x}(ac) + \frac{\partial\xi}{\partial y}(bc) + \frac{\partial\xi}{\partial z}(cc),\\
Y_x &= \frac{\partial\eta}{\partial x}(aa) + \frac{\partial\eta}{\partial y}(ab) + \frac{\partial\eta}{\partial z}(ac),\\
Y_y &= \frac{\partial\eta}{\partial x}(ab) + \frac{\partial\eta}{\partial y}(bb) + \frac{\partial\eta}{\partial z}(bc),\\
Y_z &= \frac{\partial\eta}{\partial x}(ac) + \frac{\partial\eta}{\partial y}(bc) + \frac{\partial\eta}{\partial z}(cc),\\
Z_x &= \frac{\partial\zeta}{\partial x}(aa) + \frac{\partial\zeta}{\partial y}(ab) + \frac{\partial\zeta}{\partial z}(ac),\\
Z_y &= \frac{\partial\zeta}{\partial x}(ab) + \frac{\partial\zeta}{\partial y}(bb) + \frac{\partial\zeta}{\partial z}(bc),\\
Z_z &= \frac{\partial\zeta}{\partial x}(ac) + \frac{\partial\zeta}{\partial y}(bc) + \frac{\partial\zeta}{\partial z}(cc),
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ 8).$$

Bezeichnen wir die Werthe der Hauptdilatationen durch $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$, so werden P_1, P_2, P_3 Functionen von $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ sein; nehmen wir diese als linear an, so können wir setzen:

$$\begin{aligned}
P_1 &= -2K\left(\lambda_1 + \theta\,(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)\right)\\
P_2 &= -2K\left(\lambda_2 + \theta\,(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)\right)\\
P_3 &= -2K\left(\lambda_3 + \theta\,(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)\right)
\end{aligned}$$

Hierdurch verwandeln sich die Gleichungen 7) in die folgenden:

$$\left.\begin{aligned}
(aa) &= -2K\left(\lambda_1 a_1^2 + \lambda_2 a_2^2 + \lambda_3 a_3^2 + \theta(\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3)\right)\\
(bb) &= -2K\left(\lambda_1 b_1^2 + \lambda_2 b_2^2 + \lambda_3 b_3^2 + \theta(\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3)\right)\\
(cc) &= -2K\left(\lambda_1 c_1^2 + \lambda_2 c_2^2 + \lambda_3 c_3^2 + \theta(\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3)\right)\\
(bc) &= -2K\left(\lambda_1 b_1 c_1 + \lambda_2 b_2 c_2 + \lambda_3 b_3 c_3\right)\\
(ac) &= -2K\left(\lambda_1 c_1 a_1 + \lambda_2 c_2 a_2 + \lambda_3 c_3 a_3\right)\\
(ab) &= -2K\left(\lambda_1 a_1 b_1 + \lambda_2 a_2 b_2 + \lambda_3 a_3 b_3\right)
\end{aligned}\right\} \quad 9)$$

Nennen wir nun wieder e die Verbindungslinie der beiden Punkte (x, y, z) und $(x+dx,\ y+dy,\ z+dz)$ vor der Formänderung und ε die Entfernung derselben Punkte nach dieser, so ist die Dilatation λ, die die Linie e erfährt, $=\frac{\varepsilon}{e}-1$; berücksichtigen wir, dass λ unendlich klein ist, so können wir hierfür schreiben: $\lambda = \frac{1}{2}\left(\frac{\varepsilon^2}{e^2}-1\right)$; in diese Gleichung hat man zu setzen:

$$\begin{aligned}
\varepsilon^2 &= d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2\\
d\xi &= \frac{\partial\xi}{\partial x}dx + \frac{\partial\xi}{\partial y}dy + \frac{\partial\xi}{\partial z}dz\\
d\eta &= \frac{\partial\eta}{\partial x}dx + \frac{\partial\eta}{\partial y}dy + \frac{\partial\eta}{\partial z}dz\\
d\zeta &= \frac{\partial\zeta}{\partial x}dx + \frac{\partial\zeta}{\partial y}dy + \frac{\partial\zeta}{\partial z}dz.
\end{aligned}$$

Setzt man ausserdem: $\frac{dx}{e}=a$, $\frac{dy}{e}=b$, $\frac{dz}{e}=c$, so erhält man:

$$\begin{aligned}
\lambda = &\frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\zeta}{\partial x}\right)^2 - 1\right)a^2\\
&+\frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial\xi}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial\zeta}{\partial y}\right)^2 - 1\right)b^2\\
&+\frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial\xi}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial\zeta}{\partial z}\right)^2 - 1\right)c^2\\
&+\left(\frac{\partial\xi}{\partial y}\frac{\partial\xi}{\partial z} + \frac{\partial\eta}{\partial y}\frac{\partial\eta}{\partial z} + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\frac{\partial\zeta}{\partial z}\right)bc\\
&+\left(\frac{\partial\xi}{dz}\frac{\partial\xi}{\partial x} + \frac{\partial\eta}{\partial z}\frac{\partial\eta}{\partial x} + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\frac{\partial\zeta}{\partial x}\right)ca\\
&+\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}\frac{\partial\xi}{\partial y} + \frac{\partial\eta}{\partial x}\frac{\partial\eta}{\partial y} + \frac{\partial\zeta}{\partial x}\frac{\partial\zeta}{\partial y}\right)ab.
\end{aligned}$$

Wir wollen diese Gleichung folgendermassen schreiben:

$$\lambda = La^2 + Mb^2 + Nc^2 + 2lbc + 2mca + 2nab \ldots 10)$$

indem wir setzen:

$$\left.\begin{aligned}
L &= \frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\zeta}{\partial x}\right)^2 - 1\right)\\
M &= \frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial\xi}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial\zeta}{\partial y}\right)^2 - 1\right)\\
N &= \frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial\xi}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial\zeta}{\partial z}\right)^2 - 1\right)\\
l &= \frac{1}{2}\left(\frac{\partial\xi}{\partial y}\frac{\partial\xi}{\partial z} + \frac{\partial\eta}{\partial y}\frac{\partial\eta}{\partial z} + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\frac{\partial\zeta}{\partial z}\right)\\
m &= \frac{1}{2}\left(\frac{\partial\xi}{\partial z}\frac{\partial\xi}{\partial x} + \frac{\partial\eta}{\partial z}\frac{\partial\eta}{\partial x} + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\frac{\partial\zeta}{\partial x}\right)\\
n &= \frac{1}{2}\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}\frac{\partial\xi}{\partial y} + \frac{\partial\eta}{\partial x}\frac{\partial\eta}{\partial y} + \frac{\partial\zeta}{\partial x}\frac{\partial\zeta}{\partial y}\right)
\end{aligned}\right\} \quad 11).$$

Suchen wir das Maximum und das Minimum von λ, so kommen wir auf die Werthe der Hauptdilatationen $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$; die zugehörigen Werthe von a, b, c sind $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3$. Um diese zu finden, haben wir also das folgende System von Gleichungen aufzulösen:

$$\left.\begin{aligned}
0 &= (L-\lambda)\,a + nb + mc\\
0 &= na + (M-\lambda)\,b + lc\\
0 &= ma + lb + (N-\lambda)\,c\\
a^2 &+ b^2 + c^2 = 1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 12).$$

Diese Gleichungen werden erfüllt, wenn man den Grössen λ, a, b, c gleichzeitig den Index 1, 2 oder 3 gibt; nehmen wir mit ihnen eine ähnliche Operation vor, wie wir sie mit dem Systeme 6) vorgenommen haben, so finden wir:

$$\begin{aligned}
L &= \lambda_1 a_1^2 + \lambda_2 a_2^2 + \lambda_3 a_3^2\\
M &= \lambda_1 b_1^2 + \lambda_2 b_2^2 + \lambda_3 b_3^2\\
N &= \lambda_1 c_1^2 + \lambda_2 c_2^2 + \lambda_3 c_3^2\\
l &= \lambda_1 b_1 c_1 + \lambda_2 b_2 c_2 + \lambda_3 b_3 c_3\\
m &= \lambda_1 c_1 a_1 + \lambda_2 c_2 a_2 + \lambda_3 c_3 a_3\\
n &= \lambda_1 a_1 b_1 + \lambda_2 a_2 b_2 + \lambda_3 a_3 b_3
\end{aligned}$$

$$L + M + N = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3.$$

Hierdurch gehen die Gleichungen 9) in die folgenden über:

$$(aa) = -2K\big(L + \theta\,(L+M+N)\big)\,;\quad (bc) = -2Kl$$
$$(bb) = -2K\big(M + \theta\,(L+M+N)\big)\,;\quad (ac) = -2Km$$
$$(cc) = -2K\big(N + \theta\,(L+M+N)\big)\,;\quad (ab) = -2Kn$$

und dadurch die Gleichungen 8) in diese:

$$X_x = -2K\Big(\frac{\partial\xi}{\partial x}\,(L+\theta\,(L+M+N)\big) + \frac{\partial\xi}{\partial y}\,n + \frac{\partial\xi}{\partial z}\,m\Big),$$
$$X_y = -2K\Big(\frac{\partial\xi}{\partial x}\,n + \frac{\partial\xi}{\partial y}\,(M+\theta\,(L+M+N)) + \frac{\partial\xi}{\partial z}\,l\Big),$$
$$X_z = -2K\Big(\frac{\partial\xi}{\partial x}\,m + \frac{\partial\xi}{\partial y}\,l + \frac{\partial\xi}{\partial z}\,(N+\theta\,(L+M+N))\Big),$$
$$Y_x = -2K\Big(\frac{\partial\eta}{\partial x}\,(L+\theta\,(L+M+N)) + \frac{\partial\eta}{\partial y}\,n + \frac{\partial\eta}{\partial z}\,m\Big),$$
$$Y_y = -2K\Big(\frac{\partial\eta}{\partial x}\,n + \frac{\partial\eta}{\partial y}\,(M+\theta\,(L+M+N)) + \frac{\partial\eta}{\partial z}\,l\Big),$$
$$Y_z = -2K\Big(\frac{\partial\eta}{\partial x}\,m + \frac{\partial\eta}{\partial y}\,l + \frac{\partial\eta}{\partial z}\,(N+\theta\,(L+M+N))\Big),$$
$$Z_x = -2K\Big(\frac{\partial\zeta}{\partial x}\,(L+\theta\,(L+M+N)) + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\,n + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\,m\Big),$$
$$Z_y = -2K\Big(\frac{\partial\zeta}{\partial x}\,n + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\,(M+\theta\,(L+M+N)) + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\,l\Big),$$
$$Z_z = -2K\Big(\frac{\partial\zeta}{\partial x}\,m + \frac{\partial\zeta}{\partial y}\,l + \frac{\partial\zeta}{\partial z}\,(N+\theta\,(L+M+N))\Big).$$

Substituirt man diese Ausdrücke in die Gleichungen 1) und 3), und setzt dabei für L, M, N, l, m, n ihre Werthe aus 11), so hat man die gesuchten Differentialgleichungen und Grenzbedingungen.

In meiner Abhandlung „über das Gleichgewicht und die Bewegung einer elastischen Scheibe" habe ich die Gleichgewichtsbedingung für einen elastischen Körper, dessen Theile endliche Verschiebungen erfahren haben, in einer andern Form aufgestellt, aus der man aber durch eine verhältnissmässig einfache Rechnung die hier entwickelten Gleichungen finden kann. Ich will mir erlauben, auch diese Rechnung hierher zu setzen.

Jene Gleichgewichtsbedingung ist:

$$\left.\begin{aligned} &\delta P - K\delta\Omega = 0,\\ &\Omega = \int dV\,(\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \lambda_3^2 + \theta\,(\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3)) \end{aligned}\right\}\ 13)$$

Hier bedeutet δP das Moment der äusseren Kräfte, die auf den Körper wirken; es ist also:

$$\delta P = \iiint dx\,dy\,dz\,\rho\,(X\,\delta\xi + Y\,\delta\eta + Z\,\delta\zeta) + \int df\,((X)\,\delta\xi + (Y)\,\delta\eta + (Z)\,\delta\zeta),$$

wo df ein Element der Oberfläche des Körpers bedeutet. dV ist das Element des Volumens des Körpers, also $= dx\,.\,dy\,.\,dz$; der Factor von dV unter dem Zeichen $\int$ ist eine Function der neun Differentialquotienten $\frac{\partial\xi}{\partial x}, \frac{\partial\xi}{\partial y}$ etc., die wir bilden müssen, die ich aber vorläufig durch

$$F\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}, \frac{\partial\xi}{\partial y}, \frac{\partial\xi}{\partial z}, \frac{\partial\eta}{\partial x}, \frac{\partial\eta}{\partial y}, \frac{\partial\eta}{\partial z}, \frac{\partial\zeta}{\partial x}, \frac{\partial\zeta}{\partial y}, \frac{\partial\zeta}{\partial z}\right)$$

oder kürzer durch F bezeichnen will. Da $\frac{\partial(\xi+\delta\xi)}{\partial x} = \frac{\partial\xi}{\partial x} + \frac{\partial\delta\xi}{\partial x}$, $\frac{\partial(\xi+\delta\xi)}{\partial y} = \frac{\partial\xi}{\partial y} + \frac{\partial\delta\xi}{\partial y}$ etc. ist, so wird:

$$\begin{aligned}\delta\Omega &= \delta\iiint dx\,dy\,dz\,F\\ &= \iiint dx\,dy\,dz \left\{\frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\xi}{\partial x}}\frac{\partial\delta\xi}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\eta}{\partial x}}\frac{\partial\delta\eta}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\zeta}{\partial x}}\frac{\partial\delta\zeta}{\partial x}\right\}\\ &+ \iiint dx\,dy\,dz \left\{\frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\xi}{\partial y}}\frac{\partial\delta\xi}{\partial y} + \frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\eta}{\partial y}}\frac{\partial\delta\eta}{\partial y} + \frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\zeta}{\partial y}}\frac{\partial\delta\zeta}{\partial y}\right\}\\ &+ \iiint dx\,dy\,dz \left\{\frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\xi}{\partial z}}\frac{\partial\delta\xi}{\partial z} + \frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\eta}{\partial z}}\frac{\partial\delta\eta}{\partial z} + \frac{\partial F}{\partial\frac{\partial\zeta}{\partial z}}\frac{\partial\delta\zeta}{\partial z}\right\}\end{aligned}$$

Das erste der drei Integrale rechter Hand zerlegen wir in drei Theile, und wenden auf jeden derselben den Satz an, der durch die Gleichung

$$\iiint dx\,dy\,dz\,H\frac{\partial G}{\partial x} = -\iiint dx\,dy\,dz\,G\frac{\partial H}{\partial x} - \int df\,H\,G\,\cos(n, x)$$

ausgesprochen wird, indem wir G einmal $= \delta\xi$, dann $= \delta\eta$, dann $= \delta\zeta$ setzen; nehmen wir entsprechende Operationen mit den beiden andern Integralen vor, so finden wir:

$$\begin{aligned}
K\delta\Omega = -K\iiint dx\,dy\,dz \Bigg\{ &\left(\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial x}}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial y}}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial z}}\right)\right)\delta\xi \\
&+ \left(\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial x}}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial y}}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial z}}\right)\right)\delta\eta \\
&+ \left(\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial x}}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial y}}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial z}}\right)\right)\delta\zeta \Bigg\}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
-K\int df. \Bigg\{ &\left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial x}}\cos(n,x) + \frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial y}}\cos(n,y) + \frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial z}}\cos(n,z)\right)\delta\xi \\
&+ \left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial x}}\cos(n,x) + \frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial y}}\cos(n,y) + \frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial z}}\cos(n,z)\right)\delta\eta \\
&+ \left(\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial x}}\cos(n,x) + \frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial y}}\cos(n,y) + \frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial z}}\cos(n,z)\right)\delta\zeta \Bigg\}
\end{aligned}$$

Der Gleichung $\delta P - K\delta\Omega = 0$ zufolge, hat man nun die Coëfficienten von $\delta\xi$, $\delta\eta$, $\delta\zeta$ in den Ausdrücken von δP und $K\delta\Omega$ einander gleich zu setzen; man kommt dadurch zu Gleichungen, die mit den Gleichungen 1) und 3) identisch werden, wenn man

$$\begin{aligned}
X_x &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial x}} & X_y &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial y}} & X_z &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \xi}{\partial z}} \\
Y_x &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial x}} & Y_y &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial y}} & Y_z &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \eta}{\partial z}} \\
Z_x &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial x}} & Z_y &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial y}} & Z_z &= -K\frac{\partial F}{\partial \frac{\partial \zeta}{\partial z}}
\end{aligned}$$

setzt. Es bleibt übrig zu zeigen, dass diese Werthe von X_x, X_y etc. mit den oben aufgestellten übereinstimmen. Wir benützen, um die Function F zu bilden, den in 10) für λ aufgestellten Ausdruck; die Werthe λ_1, λ_2, λ_3 finden wir, wenn wir aus dem Systeme 12) a, b, c

eliminiren, und die Wurzeln der kubischen Gleichung nehmen, die wir dann für λ erhalten. Diese kubische Gleichung ist:

$$o = (L-\lambda)(M-\lambda)(N-\lambda) - (L-\lambda)l^2 - (M-\lambda)m^2 - (N-\lambda)n^2 + 2lmn;$$

es ist also:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = L + M + N$$
$$\lambda_1\lambda_2 + \lambda_2\lambda_3 + \lambda_3\lambda_1 = LM + MN + NL - l^2 - m^2 - n^2$$

und daher:

$$\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \lambda_3^2 = L^2 + M^2 + N^2 + 2l^2 + 2m^2 + 2n^2,$$

mithin:

$$F = L^2 + M^2 + N^2 + 2l^2 + 2m^2 + 2n^2 + \theta(L + M + N)^2.$$

Bildet man die fraglichen Differentialquotienten dieses Ausdruckes mit Berücksichtigung der Werthe von L, M, N, l, m, n aus 11), so überzeugt man sich, dass die aus ihnen sich ergebenden Werthe von X_x, X_y etc. identisch mit den oben abgeleiteten sind.

Die Übereinstimmung der Gleichungen 13) mit den Gleichungen 1) und 3), die, wie ich meine, mit denen von St. Venant identisch sind, ist hiernach nachgewiesen; ich glaube aber, dass in Beziehung auf die Anwendungen jene meistens die bequemeren sein werden; ich habe aus ihnen in der genannten Abhandlung die Gleichgewichtsbedingung für eine endlich gekrümmte Platte abgeleitet, und für einen Stab lässt sich dieselbe in ähnlicher Weise entwickeln.

Beiträge zur Naturgeschichte der Insecten.

Von **Ernst Heeger.**

(Mit Taf. LII—LV.)

(Sechste Fortsetzung.)

Naturgeschichte der Phytomyza albiceps Meig. aus der Familie der Musciden. Meigen, Theil VI, Seite 194.

Die Lebensgeschichte dieser Fliegengattung blieb bisher unbekannt, und Meigen kannte diese Art nur aus der berühmten Winthem'schen Sammlung; also nur in trockenem Zustande.

Die Maden vielfältiger Generationen dieser Fliegenart leben vom Frühling bis in den Spätherbst im grünen Laube der verschiedenartigsten Pflanzengattungen und Arten, als: in *Atriplex, Helianthemum, Balota, Sambueus* u. a. m. Sie miniren die Blätter in geschlängelten (gerade gemessen, kaum zwei Zoll langen) Gängen, und sind nach zwölf bis zwanzig Tagen vollkommen ausgewachsen.

Am Ende ihres minirten Nahrungsganges werden sie nach und nach kürzer und dicker, erhärten zur lichtbraunen Puppe, ohne sich ein Gehäuse gemacht, oder gehäutet zu haben.

Nach sechs bis zehn Tagen entwickelt sich die Fliege, kriecht nach Sonnenaufgang aus der Puppe, wo ihr weicher elastischer Kopf sich wie bei den meisten Musciden erst nach längerer Zeit zur geregelten Form bildet; dann entstehen erst die Anfangs wassersackähnlichen Flügel, aus welchen sich nach und nach das Wasser verlieret, und diese ihre natürliche Form erhalten.

Sie nähren sich vier und mehr Tage bei Sonnenschein auf Blüthen und feuchter Erde, begatten sich auch nur bei solcher Witterung, bleiben im Sommer nur kurze Zeit, im Herbst aber mehrere Stunden beisammen, und gewöhnlich erst andern Tags legt das Weibchen, an windstillen Orten, in Allem zwanzig bis dreissig Eier einzeln, selten zwei, an die Unterseite der Blätter.

Zwei bis vier Tage darnach bricht die Made aus, und geht gleich in das Blatt, wo sie den fadendünnen Gang zu miniren beginnt.

Die sich noch im Spätherbst entwickelnden Fliegen begatten sich selten und überwintern dann unter faulem Laubwerk, unter Baumrinde, oder an andern sie vor starker Kälte schützenden Orten.

Im Sommer in allen Verwandlungszuständen in den Umgebungen Wiens.

Beschreibung.

Das Ei weiss, häutig, glatt, fast walzig, gegen vorne zugespitzt, kaum $^1/_{10}'''$ lang, $^1/_3$ so dick als lang.

Die Made ebenfalls weiss, häutig, glatt, fast walzig; der Kopf spitz, einziehbar; der Leib mit zwölf deutlich sichtbaren, aber nicht eingeschnürten Abschnitten, gegen hinten etwas verschmälert, der Afterabschnitt eingebuchtet.

Die Stygmatenträger braun, hornig, rund, ziemlich erhoben; sie stehen entfernt an den vorragenden Seitenabrundungen; gewöhnlich eine und $^1/_2$ bis eine und $^3/_4'''$ lang, $^1/_3$ so dick als lang.

Die Puppe lichtbraun, glatt, fast hornig, die Leibesabschnitte sichtbar aber nicht eingeschnürt, $^1/_4$ kürzer als die Made, fast um die Hälfte ihrer Dicke breiter.

Die Fliege, bei Meigen a. a. O. gut beschrieben aber nicht abgebildet, ist auf der Tafel LII und zwar nach dem Leben abgebildet.

Erklärung der Abbildungen

Taf. LII.

Fig. 1. Ein Ei.
„ 2. Die Made.
„ 3. Die Puppe.
„ 4. Die Fliege; alle 20fach linear vergrössert.
„ 5. Ein minirtes Blatt in natürlicher Grösse.

Naturgeschichte der Notiphila flaveola Meig. aus der Familie der Musciden.
Meigen, Th. VI, Seite 66.

Auch von dieser Gattung Fliegen ist die Lebensgeschichte bis jetzt unbekannt geblieben, und Meigen kannte diese Art nur aus der grossen Winthem'schen Sammlung, nach welcher er sie auch beschrieben hat.

Die im Spätherbst unbefruchtet gebliebenen Fliegen dieser Art überwintern, wie ein grosser Theil der kleinsten Musciden, unter faulem Laubwerk, unter Steinen, unter feiner Gartenerde u. dgl., kommen oft schon im April an warmen Tagen zum Vorschein, nähren sich auf Blüthen mehrere Tage, und begatten sich an ruhigen Orten, wo sie dann gewöhnlich mehrere Stunden, im Sommer aber an heissen Tagen nur kurze Zeit *in copula* bleiben; einige Tage dar-

nach legt das befruchtete Weibchen, welches zwanzig bis fünfundzwanzig Eier trägt, diese einzeln an die Unterseite der Nahrungspflanzen, wo sie deren an geschützten Orten findet.

Nach Massgabe niederer oder höherer Temperatur kommen die Maden vier bis sechs Tage nach dem Absetzen aus dem Ei, beissen sich gleich zwischen die Blatthäute ein, und nähren sich, indem sie geschlängelte Gänge miniren, und nach vierzehn bis vierundzwanzig Tagen, ohne Häutung, vollkommen ausgewachsen sind.

Sie bleiben dann am Ende ihres Ganges ruhig, werden allmählich kürzer und dicker, ihre Haut erhärtet endlich und wird lichtbraun; in diesem Zustande, als Puppe, bleiben sie wieder sechs bis zehn, im Spätherbst auch noch mehr Tage, nach welcher Zeit die Fliege auf gewöhnliche Art, mit weichem Kopfe, und wassersackartigen Flügeln, welche sich später entleeren und ihre gehörige Gestalt erhalten, auskriecht, und beiläufig nach einer Stunde vollkommen erstarket. Sie nähren sich im Sommer am liebsten auf Doldenblumen.

Man findet die Made in den Blättern von Cochlearien und anderen verwandten Pflanzengattungen. Sie erscheint vom Mai bis November in verschiedenen Entwickelungszuständen, da es mehrere Generationen gibt. Sie kommt in der Gegend von Wien einzeln vor.

Beschreibungen.

Die Eier sind weiss, häutig, glatt, fast walzig, kaum $^1/_{10}'''$ lang, nicht halb so dick als lang.

Die Maden sind weiss, glatt, beinahe walzig, mit spitzem, einziehbarem Kopf, und hornigen, schwarzen durchscheinenden Mundtheilen; sie haben zwölf undeutlich gesonderte Leibabschnitte, von welchen die letzten vier allmählich verschmälert sind; ihr After ist hinten merklich eingebuchtet, und an den abgerundeten Seiten sitzen die runden, braunen, wenig vorragenden Stygmatenträger; sie werden $^2/_3$ bis $1'''$ lang, und $^1/_4$ so dick als lang.

Die Puppen fast tönnchenförmig, gelbbraun, hornig, vorne wenig gespitzt, hinten etwas mehr als die Made eingebuchtet; gewöhnlich $^1/_5$ kürzer als die Made, halb so dick als lang.

Die Fliege fast $1'''$ lang, bei Meigen a. a. O. gut beschrieben aber nicht abgebildet, ist auch hier Tafel LIII nach dem Leben gezeichnet.

Eine noch unbestimmte Microgaster-Art, welche ihre Eier einzeln in die Made absetzet, und sich erst aus der Puppe entwickelt, ist häufig ihr Feind.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. LIII.

Fig. 1. Ein Ei.
„ 2. Eine Made.
„ 3. Eine Puppe.
„ 4. Eine Fliege, alle zwanzigmal linear vergrössert.
„ 5. Ein Blatt, mit den minirten Gängen, und Puppen in natürlicher Grösse

---

Naturgeschichte der Drosophyla variegata Fallén. Meigen, Th. VI, Seite 82. Fallén. Geomyz. 5. 2. Dros. variegata.

Ich fand die Larve früher schon öfter einzeln, erhielt aber nie die Fliege daraus, erst im Jahre 1850 fand ich sie in Mehrzahl in einem Nussbaume im nassen Koth der Raupen von *Cossus ligniperda* in verschiedenen Grössen, und erhielt im Glase, in welchem ich sie ernährte, die Fliegen, welche sich auch da begatteten und mir neuerdings Eier in diesen Koth absetzten, wodurch ich ihre Lebensgeschichte beobachten konnte.

Die Fliegen brechen des Morgens nach Sonnenaufgang aus der Puppe mit weichem Kopf und ohne Flügel; nach einer Stunde sind sie vollkommen erstarkt, nehmen aber nur Nahrung aus den vorgenannten Excrementen. Nach drei bis vier Tagen begatten sie sich, aber stets erst des Nachmittags, bleiben gewöhnlich nur kurze Zeit beisammen, wiederholen aber den Act öfter; und die Weibchen, welche nach der ersten Begattung, den zweiten Tag einige Eier einzeln in den Koth legen, lassen sich später wieder befruchten. Ich fand in dem Körper befruchteter Weibchen gewöhnlich gegen dreissig gleichgrosse Eier.

Nach acht bis zwölf Tagen entwickeln sich die Larven aus dem Ei, und nähren sich, ohne sich zu häuten, zwanzig und mehr Tage, während welcher Zeit sie eine Länge von zwei Linien erreichen; sie kriechen sehr langsam.

Die Nymphe entsteht ohne sichtbare Veränderung der Larvenhaut in derselben, und nachdem sie so zwölf bis fünfzehn Tage ruhig gelegen, brechen die Fliegen, wie oben angegeben, durch.

Sowohl Larven als Puppen und Fliegen der dritten Generation überwintern an den bezeichneten Orten.

Beschreibung.

Das Ei weiss, häutig, glatt, fast walzig, kaum $^1/_6$‴ lang, halb so breit als lang.

Die Larve Anfangs weiss, dann blass lichtgraubraun, beinahe hornig, mit fast unmerklichem Kopf und zwölf deutlichen Leibesabschnitten; am Rücken gewölbt und mit Dornen besetzt, an der Unterseite flach; gegen vorne verschmälert, hinten abgerundet und verflächt; vollkommen ausgewachsen, zwei Linien lang, fast halb so breit als lang.

Der Kopf kaum $^1/_3$ so breit und lang als der Vorderbrustabschnitt; dieser halb so breit als der folgende, $^1/_3$ so lang als breit, mit zwei kurzen Rücken- und zwei Seitendornen; der zweite oder Mittelbrustabschnitt halb so breit als die Leibabschnitte, $^1/_4$ so lang als breit, mit vier kurzen Rücken- und zwei Seitendornen; der Hinterbrustabschnitt, wie der mittlere, nur merklich breiter; die sieben folgenden Leibabschnitte fast gleichbreit und gleichlang, $^1/_4$ breiter und um die Hälfte länger als der Hinterbrustabschnitt, mit sechs gleichweit entfernten, in einer Querreihe stehenden Rücken- und vier Seitendornen von ungleicher Länge; der achte Abschnitt etwas kürzer und $^1/_4$ schmäler als die vorigen, mit nur zwei langen Seiten- und gegen den Aussenrand je mit einem kurzen und in der Mitte des Hinterrandes mit zwei sehr langen, genäherten Rückendornen; der letzte wenig schmäler, aber nur halb so lang als der achte, und am abgerundeten Rande mit vier Dornen von mittlerer Länge bewaffnet.

Alle diese Dornen sind wieder mit kurzen, stumpfen Spitzen unregelmässig, ziemlich dicht, aber überdies mit sechs bis acht einen Stern bildenden walzigen Dornen besetzt. Die Fläche der Rückenhaut zwischen den Dornen ist durchgehends mit sehr kleinen geraden Dornen besäet.

Die Verwandlung zur Nymphe findet in der erhärteten Larve Statt, daher ihre Form dieser gleich ist.

Die Fliege $1^3/_4$‴ lang, bei Meigen a. a. O. nach trockenen Exemplaren wohl ziemlich gut beschrieben aber nicht abgebildet, ist hier auf Taf. LIV nach dem Leben vergrössert gezeichnet, nur kommt noch zu bemerken, dass die Nebenaugen auf einer dreieckigen, grauen, hornigen Erhabenheit am Hinterhaupte sich befinden, und die Endglieder der Füsse, an den gleichlangen Beinen, auch braun sind.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. LIV.

Fig. 1. Ein Ei.
„ 2. Eine Larve.
„ 3. Eine Fliege, zehnfach linear vergrössert.
„ 4. Ein vergrösserter Dorn der Larvenhaut.
„ 5. Das Gesicht der Fliege.
„ 6. Ein Fühler, sechzigfach linear vergrössert.

Naturgeschichte der Familie Tachydromia und Gattung Hemerodromia.

Hemerodromia femorata (mihi) Vorderschenkel stark verdickt, an der Unterseite ohne Stacheln; Körper, schwarzgrau, das Untergesicht, die Beine und der Hinterleib gelbbraun, die Abschnitte des letzteren oben am Hinterrande mit einer breiten, braunen nach vorne verloschenen Makel; Flügel dickhäutig mit einem lichten, weissen, verwischten Makel am Vorder- und Hinterrande, sowie in der Mitte des Aussenrandes.

Diese besondere Fliegenart fand ich um die Mitte Novembers 1849 um die Mittagsstunden, bei einer Temperatur von + 8° Réaumur, an einem Teiche unweit Mödling, unter einem alten, faulen Bretstück, welches auf verfaulten Pflanzenbestandtheilen am Ufer lag, gesellschaftlich, und auch in Begattung zusammenhängend, das Männchen auf dem Weibchen sitzend; sie blieben bis gegen Abend beisammen, und die einzelnen liefen ziemlich schnell umher.

Sie gehören keiner der bei Meigen, Th. III, Seite 61 bis 66, beschriebenen neun Arten an, denn sie zeichnen sich schon im Äussern durch gedrungeneren Körper- als auch durch den Flügelbau, besonders aber durch die eigenthümliche Bildung der Vorderbeine und der Flügelgefässe, vor den bekannten zu dieser Gattung gehörigen Arten aus.

Beschreibung.

Kopf und Brustkasten graulichschwarz; Leib blass, bräunlichgrau, häutig; Beine bräunlichgelb; Flügel braun, mit blassen verwischten Längsmakeln. $^1/_2$‴ lang.

Der Kopf graulichschwarz, fast rund, $^2/_3$ so lang und so breit als der Brustkasten, Untergesicht gelb, hinter und vor den hinteren Nebenaugen zwei hornige Pusteln, jede mit einer schwarzen Borste besetzt; der Scheitel gelb schimmernd und flach.

Die Augen sind gross, rund und schwarz, so lang als der Kopf, erweitert bei beiden Geschlechtern; die verhältnissmässig grossen Zellen (350 — 360) sind rund, ziemlich flach, durch glatte, schwarze Zwischenräume merklich getrennt, und rundum mit schwarzen, kurzen Härchen bewimpert.

Nebenaugen getrennt, auf der Mitte des Scheitels, die hinteren am Innenrande der Augen.

Fühler gelbbraun, viergliederig (denn das erste besteht aus drei deutlich zu trennenden Gliedern); erstes Glied schüsselförmig, kaum so breit, $^1/_6$ so lang als das dritte; zweites ringförmig, so breit und etwas kürzer als das erste; drittes Glied verschoben viereckig, kaum halb so breit als der Scheitel, so lang als breit; viertes, halb so lang und breit als das dritte, am Grunde verschmälert; alle vier dicht, fein und kurz behaart.

Die Endborste, um die Hälfte länger als die vier Glieder zusammen, ist am Grunde mit zwei kurzen, walzenförmigen Gliedern versehen und mikroskopisch fein behaart.

Brustkasten fast rund, schwarzgrau, fein behaart, $^1/_3$ länger als der Kopf, ziemlich gewölbt.

Schildchen beinahe halbkreisförmig, schwarzgrau, glatt, $^1/_3$ schmäler, kaum $^1/_6$ so lang als der Brustkasten, etwas gewölbt.

Flügel dickhäutig, gewölbt, $^1/_3$ länger als der Hinterleib, nicht völlig halb so breit als lang, gleichbreit, am Aussenrande stark abgerundet, mit vier Längs- und einer sehr kurzen Querader, oben und unten mikroskopisch dicht behaart, und der ganze Rand mit etwas längeren Härchen bewimpert; die Vorderrand-Ader am Grunde getrennt; am Vorder- und Hinterrande und in der Mitte des Aussenrandes mit einem lichten, weissen verwischten Längsmakel.

Schwinger unbedeckt, dreigliederig, halb so lang als der Brustkasten, blass bräunlichgelb, kurz gelb behaart; erstes und zweites Glied gleichlang, fast walzig, zusammen nicht so lang als das länglich eiförmige dritte Glied.

Beine genähert, gelbbraun, kurz gelb behaart, Vorder- und Hinterbeine gleichlang, $^1/_3$ kürzer als das ganze Kerf, die mittleren bedeutend kürzer; die Vorderhüften haben $^1/_4$ der Beinlänge, sind kaum $^1/_6$ so dick als lang, fast walzig; Schenkel etwas kürzer als die Hüfte, sehr verdickt, am Grunde halb so breit als lang, am Ende so schmal als die Hüfte. Schienen $^1/_3$ kürzer und etwas schmäler als die

Hüfte, fast walzig; Füsse länger und etwas schmäler als die Schienen, mit keilförmigen Gliedern; erstes Glied halb so lang als die Schienen, die übrigen halb so lang als das erste.

Hüften der Mittelbeine sehr kurz, fast kuglig, ihre Schenkel fast walzig, am Grunde und am Ende etwas verschmälert, wenig breiter als die Schienen der Vorderbeine; die Schienen so lang und wenig schmäler als die Schenkel, Füsse $^1/_3$ länger als die Schenkel; erstes Glied $^1/_3$ der Füsse lang; die vier folgenden fast gleichlang.

Hinterbeine beinahe so gebaut wie die Mittelbeine, aber bedeutend länger.

Der Hinterleib gelbbraun, blass, häutig, länglich-eiförmig, am breitesten Orte etwas breiter als der Brustkasten, nochmal so lang als breit, mit neun Abschnitten, welche alle fast gleichlang und am Hinterrande mit breiten, braunen, gegen vorne verwischten Makeln bezeichnet sind; der neunte Abschnitt (das Afterglied des Weibchens) ist häutig, fast walzig, $^1/_3$ so breit und fast so lang als der achte.

Beim Männchen aber ist der Afterabschnitt so breit als der achte, auch so lang als breit, und besteht aus sechs Theilen, nämlich: oben in der Mitte befindet sich ein braunhorniger, gerader, schnabelartiger, an der Spitze abwärtsgebogener Deckel; an jeder Seite ein einwärts und abwärts, vorne zugespitzter braunhorniger, innen häutiger Zangentheil; unten in der Mitte ein breiter fleischiger, zungenförmiger, gelblich weisser, an der Spitze zweitheilig geknopfter, fein behaarter und ziemlich dicker Lappen; alle diese vier Theile sind von gleicher Länge; endlich ist an der Aussenseite des Grundes eines jeden Zangentheiles, in einer häutigen Vertiefung, ein eiförmiger, festfleischiger und fein behaarter weisser Theil, welcher an der Spitze mit einer langen Borste besetzt ist.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel LV.

Fig. 1. Die Fliege fünfzigmal linear vergrössert.
„ 2. Ein Augentheil.
„ 3. Ein Fühler.
„ 4. Ein männliches Afterglied von oben.
„ 5. Dasselbe von der Seite; diese letzten vier hundertachtzigmal linear vergrössert.

Über die Krystalle, welche sich an der inneren Seite der Schaufenster von Kästen, die zur Aufbewahrung ausgestopfter Thiere dienen, bilden.

Von **Dr. Adolf Kenngott.**

Hr. Custos-Adjunct J. Heckel theilte mir die Beobachtung mit, dass die neu eingesetzten Scheiben der Glasschränke des k. k. zoologischen Cabinets, worin die Vögel aufgestellt sind, sich in kurzer Zeit mit einem krystallinischen Überzuge bedecken, welcher so stark wird, dass man ihn mit dem Messer abkratzen kann.

Die mir von Hrn. J. Heckel gütigst übergebene Probe bestand aus sehr feinen haarförmigen, weissen, weichen und biegsamen Kryställchen, die, in einer Glasröhre erwärmt, leicht zu einer farblosen Flüssigkeit schmelzen. Bei etwas stärkerem Erhitzen geräth die Masse ins Kochen, wobei sich Wasser an den Wänden der Röhre absetzt, und weisse Dämpfe entweichen, die einen unangenehmen Geruch verbreiten, gleich dem, welcher sich zeigt, wenn man eine brennende Talgkerze ausbläst. Dabei wird die Flüssigkeit zuerst unter starkem Aufwallen braun, und hinterlässt endlich eine schwarze Masse. Auf Platinblech erhitzt, verbrennen die Krystalle mit gelber russender Flamme unter unangenehmem Geruche und lassen einen kohligen Rückstand, der mit dem Löthrohre erhitzt, verbrennt und eine geringe Menge einer weissen, geschmolzenen Masse zurücklässt, welche alkalisch schmeckt und das geröthete Lackmuspapier bläut. Auf Kohle mit Soda geschmolzen, lässt sich nur eine Spur knoblauchartigen Geruches wahrnehmen, was auf Spuren von Arsen hinweist. In kaltem Wasser ist die Masse schnell löslich, wobei das Wasser klar bleibt, dessgleichen in Alkohol. Mit Salzsäure wird die Flüssigkeit trübe und es bildet sich darin ein weisser, scheinbar pulveriger Körper. In Salpetersäure zertheilt sich die Masse in einzelne feine Kryställchen, in Schwefelsäure dagegen ist sie ganz löslich und färbt die Flüssigkeit bräunlich.

Dass diese Substanz durch Ausdunstung der ausgestopften Thiere und wahrscheinlich hauptsächlich in Folge der zur Conservirung verwendeten Arsenikseife entstanden ist, scheint keinem Zweifel zu unterliegen, das Auffallendste aber dabei ist, dass sie sich nur auf

den neuen Glasscheiben ansetzt, während die älteren frei davon bleiben. Das Glas scheint also selbst an der Bildung der Krystalle Antheil zu nehmen. Ich fand die Scheiben nach unlängst vorgenommener Reinigung hinlänglich stark beschlagen, wobei die Art des Absatzes eine eigenthümliche Bildung der Krystalle zeigte. Zuerst erscheinen die Glasscheiben wie behaucht; unter der Loupe sieht man sie mit unzähligen Punkten bedeckt. Später vereinigen sich diese zu nadligen Kryställchen, aus welchen sich endlich die grösseren Krystalle bilden.

Eine bestimmte Richtung der aufliegenden Kryställchen ist nicht wahrzunehmen und wenn auch bei manchen Scheiben eine gewisse Gleichförmigkeit der Lage zu erkennen ist, so scheint dieselbe doch mit der vorangegangenen Reinigung in Zusammenhang gebracht werden zu können, da sie auf die Richtung hinweist, in welcher die Scheiben mit den Tüchern gerieben worden sind. Nach dem Abwischen der angesetzten Substanz zeigt die Oberfläche des Glases sich nicht angegriffen, was um so mehr bemerkenswerth ist, da offenbar die bestimmte Art des Glases Antheil an der Bildung der Krystalle hat.

Vorträge.

Über das arterielle Gefäss-System von Dasypus, Bradypus *und* Orycteropus.

Von dem w. M. **Prof. Dr. Jos. Hyrtl.**

Die Abhandlung, welche ich hiermit vorlege, bildet mit zwei früher (im December 1851 und im Juni dieses Jahres) überreichten ein Ganzes, und erschöpft mit diesen die anatomische Darstellung des Gefäss-Systemes der Edentaten, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wundernetze. Da die umständliche systematische Beschreibung keinen Auszug erlaubt, so wird auf die demnächst erscheinende Abhandlung selbst verwiesen.

Linné's Museum in Hammarbü.

Von **Dr. F. Unger.**

(Mit einer Abbildung.)

Charakterzüge bedeutsamer und grosser Männer, Notizen über ihr Leben und Wirken haben immerhin einen eigenthümlichen Reitz für die Nachkommen, nicht nur weil uns die Grösse und was damit in Verbindung steht, an und für sich interessirt, sondern vielmehr weil uns dadurch der Entwickelungsgang des Geistes, den derselbe genommen und die Hindernisse, die er zu überwinden hatte, aufgeschlossen werden.

Einer der hervorragendsten Männer des vorigen Jahrhunderts war der grosse Reformator der Naturgeschichte Karl von Linné. Unmittelbar auf seine Schultern erhob sich der Genius jener Wissenschaft, wie er gegenwärtig vor uns steht. Über Karl von Linné's wissenschaftliche Thätigkeit, über seine Entwickelung, Schicksale u. s. w. ist bisher theils durch seine eigenen Anzeichnungen, theils durch die Mittheilungen seiner Freunde und Schüler so viel bekannt geworden, dass es fast überflüssig scheinen dürfte, zu dem Vielen und Detailirten noch Einiges hinzuzufügen.

Es ist hier auch nicht die Absicht, unbekannte Data über das Leben dieses Mannes mitzutheilen, eben so wenig die Nachwirkungen ins Auge zu fassen, welche sein einstmaliges Wirken noch gegenwärtig auf die wissenschaftliche Thätigkeit seines Vaterlandes ausübt, auf das Interesse und die Begünstigung, welche das Studium der Naturgeschichte daselbst allenthalben erfährt, so wie auf den Geist, in welchem dasselbe betrieben wird.

Was ich hier zu geben habe, ist ganz speciell und steht in unmittelbarer Verbindung mit der grossen Pietät, mit welcher die ganze schwedische Nation noch dermalen an diesem ihren Coryphäen hängt, die besonders die Jugend begeisterte, ihm ein prachtvolles Denkmal zu setzen, so wie mit der hohen Achtung, die Jedermann vor den kleinsten Reliquien dieses grossen Mannes hegt.

Es sei mir erlaubt, nur über den letzten dieser Punkte aus eigener Erfahrung einiges zu berichten.

Als ich im Verlaufe dieses Sommers in Upsala war, hatte ich vor Allem mein Augenmerk auf die naturhistorischen Sammlungen und Einrichtungen gelenkt und namentlich die aus Linné's Zeit her-

rührenden besonders berücksichtigt. Es führte mich dies nach dem Landsitze Linné's — Hammarbü, der wie bekannt, erst im späteren Lebensalter zu einem Ruhesitz des Fürsten der damals lebenden Botaniker ward.

Hammarbü liegt ungefähr anderthalb deutsche Meilen von Upsala entfernt in einer ebenen oder flachhügeligen Gegend, die, da dieselbe grösstentheils Culturland enthält, wenig malerische Punkte darbietet. Nur das Gut Hammarbü selbst hat eine sehr liebliche Lage dadurch, dass sich die granitische Unterlage des Bodens höher als ringsumher erhebt und seine abgerundeten von erratischen Blöcken bedeckten Kuppen mit dichtem Laub- und Nadelholze bedeckt sind. Am Fusse dieses Hügels, denn Berg kann man diese Erhöhung wohl kaum nennen, baute sich Linné in den Jahren 1762—1764[1]) ein ganz einfaches Wohnhaus und legte links davon einen botanischen Garten an, in welchem er insbesonders fremde ihm von ferne hergeschickte Pflanzen cultivirte, rechts davon standen die Wirthschaftsgebäude.

Als ich in Begleitung des Herrn Gartendirektors Müller in Upsala auf Hammerbü ankam, es war am 25. Juli 1852 Nachmittags, war man sogleich bereit, uns die von Linné einst bewohnten Zimmer aufzuschliessen. Wie gerührt war ich, Wände und Einrichtung der beiden Zimmer noch ganz in demselben Zustande zu erblicken, als noch der grosse Geist sie belebte. Auch ohne zu wissen, wo ich mich befand, hätte mich die Tapezirung der Wände darauf führen müssen, dass ich mich in eines Botanikers Wohnzimmer befand, denn von oben bis unten waren dieselben mit grösstentheils colorirten Pflanzenabbildungen bedeckt, so dass kein Fleckchen übrig blieb, aus dem nicht eine Pflanzengestalt hervorgukte. Irre ich mich nicht, so waren es Plumier's amerikanische Pflanzen, welche Johann Burmann, ein Freund Linné's und gewissermassen auch dessen Schüler, in einem Folio-Werke zu Amsterdam vom Jahre 1755—1760 herausgab[2]) und die sich auf 262 belaufen.

---

[1]) Angekauft wurde sowohl Hammarbü als Saefja schon 11 Jahre früher.

[2]) *Plantarum americanarum fasciculus . . . continens plantas, quas olim C. Plumierius botanicorum princeps detexit, eruitque atque in insulis Antillis ipse depinxit, has primum in lucem edidit, concinis descriptionibus et observationibus aenecisque tabulis illustravit Joannes Burmann.*

An den Wänden hingen nur Linné's und seiner Gattin Sara Porträt, so wie zwei Porträte seiner Töchter, ausserdem zierten dieselben noch einige wie mir schien chinesische Figuren, die schon sehr mank waren und die Linné wahrscheinlich von seinem Schüler Osbeck erhielt. Auf dem Tische lag Linné's grüntaftner dreieckiger Doctorshut, ein spanisches Rohr mit Knopf und Quaste, ein Stück einer Handschrift von ihm und noch einige andere Kleinigkeiten. Sopha und Stühle, so wie das übrige Geräthe trugen deutlich den Charakter des vorigen Jahrhunderts an sich.

Es waren diese beiden Zimmer im ersten Stockwerke, die übrigen Zimmer scheinen von den dermaligen Hausgenossen des Eigenthümers von Hammarbü noch bewohnt zu sein, wie das auch mit den ebenerdigen Zimmern der Fall ist. Da das ganze Haus nach Art aller scandinavischen Häuser von Holz ist, so war durch die stark beschädigte Papiertapete des Vor- und Stiegenhauses demselben eine nicht geringe Hinfälligkeit anzusehen. Nichts destoweniger grünte jedoch der Baum vor dem Hause, in dessen Schatten Linné so vergnügt im Kreise seiner Familie sein Pfeifchen schmauchte, so schön und üppig wie vor 80 und 90 Jahren.

Dem an dem Wohngebäude Linné's anstossenden botanischen Garten, der jetzt durch ein neueres Gebäude davon getrennt ist, kennt man seine frühere Bestimmung nicht mehr an. Aus den damals kleinen Bäumchen ist ein starker dichter Wald von Ulmen (*Ulmus campestris*) geworden, in dessen Schatten die letzten Flüchtlinge der Cultur sich in das Terrain getheilt haben, als wollten sie treu anhängend ihrem Pfleger und Meister ihn selbst im Tode nicht verlassen. *Campanula latifolia*, *Epimedium alpinum* und *Lilium Martagon* heissen die treuesten jener Anhänger, welche in üppigster Fülle die Nachhut der bereits längst verschwundenen Gewächse ausmachen und mit der Zeit auch wohl ihren Vorgängern folgen werden.

Von diesem Reste eines ehemaligen botanischen Gartens, den Linné seinen *hortus sibiricus* nannte, erhebt man sich auf felsigem Pfade zur Kuppe des Hügels, wo früher allerdings eine hübsche Fernsicht auf die umherliegenden Felder und Ortschaften gewesen sein mag, gegenwärtig aber durch den freudigen Aufwuchs eines Nadelwaldes einen mehr düsteren, melancholischen Charakter angenommen hat. Hier treten die abgerundeten häufig zugleich abge-

schliffenen Granitköpfe zumeist mit Moos und mit der Rennthierflechte dicht bedeckt am schönsten hervor. An diesem Platze hat Linné sein Museum im Jahre 1769 hingebaut, höchst bescheiden, denn es ist nicht viel grösser als ein gewöhnliches Gartenhaus und trägt auch sonst in seiner Form den Charakter eines solchen im einfachsten bürgerlichen Style. Ein Quadrat von niederen Wänden ist mit einem ziemlich steil abfallenden pyramidalen Schindeldache bedeckt. Drei Seiten haben jede ein Fenster, die Vorderseite nur eine Thüre, die unmetrisch angebracht ist. Über der letzteren befindet sich Linné's Wappen in gebranntem Thon.

Im Innern waren früher Linné's viel angestaunte Naturalien, als Mineralien, Zoophyten, Conchylien, Insecten u. s. w. namentlich auch sein Herbarium in Wandschränken aufgestellt und noch im Jahre 1832 sah man am Plafond ein ausgestopftes Nilcrocodil aufgehangen [1]). Gegenwärtig ist von allem dem keine Spur mehr vorhanden, dagegen findet sich aber noch ein Lesepult und eine zerbrochene Drehorgel, mit welchem letzteren Instrumente sich Linné, ein Freund der Musik, zu seinem und anderer Vergnügen unterhielt.

Linné, der auch in ländlicher Zurückgezogenheit von lernbegierigen Fremden aus allen Theilen der Erde besucht und belagert war, hatte dieselben nicht selten in die nachbarlichen Bauernhöfe einquartirt und docirte auf diesem seinem Museum in wahrhaft sokratischer Weise. Da der Raum im Museumsgebäude selbst wie begreiflich zu klein war, um auch nur die geringste Anzahl der Schüler zu fassen, so mussten dieselben im Freien Platz nehmen, während ihr Meister an der Thürschwelle mit seinem Pulte Posto fasste [2]). Wie klein ist der Raum, der für diese Collegien bestimmt war, und wie gross war das Licht, das von hier in die ganze Welt ausging!

Mit angenehm wehmüthigem Gefühle verliess ich diese bedeutsame Stelle, sie tief in meinem Innern einprägend, und war überaus glücklich als mir der gegenwärtige Besitzer des Gutes, ein Abkömmling Linné's weiblicher Seits, die Erlaubniss ertheilte, eine der hier

[1]) *A. L. A. Fee, Vie de Linné etc. 1832, p. 328.*

[2]) Noch als 64jähriger Greis las Linné in seinem Museum zu Hammarbü 8 Stunden des Tages für Ausländer, wie Afzelius (Linné's eigenhändige Anzeichnungen über sich selbst. Aus dem Schwedischen übersetzt, Berlin 1826, S. 67) angibt.

auf den Felsen wild wachsenden Pflanzen, das *Sempervivum globiferum*, lebend als freundliches Andenken mit mir zu nehmen und es in meine Heimath zu verpflanzen.

Über die Function der Vorkammern des Herzens, und über den Einfluss der Contractionskraft der Lunge und der Respirationsbewegungen auf die Blutcirculation.

Von **Prof. Škoda.**

a) Über die Function der Vorkammern.

Gemäss der gangbaren Meinung ziehen sich die Vorkammern unmittelbar vor der Kammersystole zusammen, bloss um das Blut in die Kammern zu treiben. — Baumgarten [1]), Hamernjk [2]) und Nega [3]) behaupten, dass das durch die Contraction der Vorhöfe in

---

[1]) Müller's Archiv 1843, S. 468: „Aus dem bisherigen ziehen wir also den Schluss: Die durch die Vorhof-Contraction erzeugte Spannung des im Ventrikel enthaltenen Blutes ist Ursache der Schliessung der venösen Herzklappen."

[2]) Hamernjk modificirt Baumgarten's Angabe dahin, dass der Schluss der venösen Herzklappen nicht immer durch die Zusammenziehung der Vorhöfe, sondern nicht selten ohne Zuthun der Vorhöfe, durch den während des Einathmens auf die Hohlvenen ausgeübten Druck bewirkt werde. Prager Vierteljahrschrift für praktische Heilkunde 1847, 4ter Band: Physiologisch-pathologische Untersuchungen über den Mechanismus, nach welchem die venösen und arteriösen Klappen des Herzens geschlossen werden, und nach welchem die Töne der Herzgegend entstehen.

[3]) Beiträge zur Kenntniss der Function der Atrio-Ventricularklappen des Herzens, der Entstehung der Töne und Geräusche in denselben und deren Deutung. Breslau, 1852, S. 15: „Gestützt auf diese meine eigenen und ähnliche Untersuchungen Anderer, behaupte ich nunmehr, dass die Bewegungen des Herzmuskels und seiner Klappen folgende seien: Nachdem die Vorkammer durch das aus den Venen durch die *vis a tergo* ausströmende Blut gefüllt, und die Kammer-Contraction beendet, beginnt die Erschlaffung der Kammermuskel, und das Blut strömt unter dem normalen hydrostatischen Drucke aus den Vorhöfen in die entleerte Kammer; dabei beginnt die Erhebung der Segel der venösen Klappen. Gegen das Ende der Entleerung der Vorhöfe und Füllung der Kammern, tritt plötzlich die schnelle vollkommene Contraction der Vorkammern ein, und theils durch die Muskelfaser-Contraction vom Vorhofe aus — da, wie schon Kürschner 1840,

die Kammern getriebene Blut den Schluss der Atrioventricularklappen zu Stande bringe. Endlich soll nach Zungenbühler und Wedemayer — Volkmann's Hämodynamik, S. 307 bis 310 — der Vorhof durch seine Ausdehnung das Blut aus den Venen saugen, und durch seine Zusammenziehung das Blut in die Kammern treiben.

Aus dem Baue des Vorhofes scheint ohne weitere Beweise klar hervorzugehen, dass derselbe eine einigermassen ausgiebige Saugkraft nicht besitze, und da weiter die Annahme, dass die *vis a tergo* gerade nur bis in die Vorhöfe reiche, und das Blut noch eines besondern Stosses bedürfe, um aus den Vorhöfen in die Kammern zu treten, ganz unstatthaft ist, so muss, wenn die Vorhöfe durch ihre Zusammenziehung das Blut in der That in die Kammern treiben, ein besonderer Zweck dieser ihrer Thätigkeit nachgewiesen werden.

Früher wurde ein besonderer Zweck der Zusammenziehungen der Vorkammern nicht angegeben; nach Baumgarten, Hamernjk und Nega wird durch das in Folge der Zusammenziehung der Vorhöfe in die Kammern gewaltsam getriebene Blut die Schliessung der Atrio-Ventricularklappen bewirkt, und somit hätte die Zusammenziehung der Vorhöfe die Bestimmung, den Verschluss der Atrio-Ventricularklappen noch vor Beginn der Kammersystole zu Stande zu bringen.

Angenommen, dass die Zusammenziehung des Vorhofes den Verschluss der Atrio-Ventricularklappen bewirkt, hätte eine solche Zusammenziehung keine weitere Folgen?

Unter der Voraussetzung, dass die Zusammenziehung des Vorhofes nur die Bestimmung habe, die Herzkammer mit Blut zu füllen, äussert sich Valentin in Beziehung auf die weitern Wirkungen einer solchen Zusammenziehung in der 2. Auflage seiner Physiologie, S. 430 wie folgt: „Lässt sich auch nicht mit Bestimmtheit nach-

---

Ludwig und Baumgarten 1843 nachgewiesen, und neuerdings Müller bestätigt hat, die Muskelfasern aus dem Vorhofe nach dem Klappensegel hinübergehen — also activ, theils durch den Rückdruck des aus dem Vorhofe zuletzt noch gewaltsam in die Kammer gegen deren Spitze hin gepressten Blutes und die hierdurch bewirkte Anspannung der ganzen Kammerwand — also passiv, werden die Segel der venösen Klappen vollkommen elevirt und so prall gespannt, dass die Communication zwischen Vorhof und Kammer vollkommen abgeschlossen ist. Die sichtlich active musculäre Contraction der Vorhöfe findet also nicht während der ganzen Kammerdiastole, sondern nur an ihrem Ende statt, und geht sofort in die Kammercontraction über."

„weisen, dass nie die Vorhofsverkürzung Blut in die Hohlvenen und „Lungenvenen treibt, so kann man wenigstens behaupten, dass mehrere „Einrichtungen getroffen wurden, um den Übelstand!! möglichst „zu verkleinern."

„Die Muskelfasern der Vorhöfe umkränzen die genannten Blut- „adern. Die obere Hohlvene besitzt eine starke Ringfaserschicht, die „sich ungefähr drei Centimeter weit erstreckt, die untere dagegen „hat nur einen unbedeutenden Muskelring an ihrer Einmündungsstelle. „Die Fasern des linken Vorhofes drängen sich zwischen den Lungen- „blutadern so durch, dass auch hier unvollkommene Schliessungs- „gebilde erzeugt werden. Da aber die Verkürzung dieser Muskel- „massen mit der Systole der Vorkammern zusammenfällt, so werden „dann die grossen Blutadern verengt, wo nicht gänzlich geschlossen. — „Mechanische Verhältnisse eigener Art können vielleicht noch diesen „Rückgang nach einigen Schriftstellern verhüten. Die Zusammen- „ziehung des Vorhofes ist rasch vollendet. Das Blut der Hohl- und „der Lungenvenen befindet sich aber dann unter einem, wenn auch „geringen centripetalen Drucke. Hielte die Gegenwirkung, die von „den Kammern ausgeht, lange genug an, so würde sie unzweifelhaft „diese Druckkraft überwinden. Da sie aber weniger als eine halbe „Secunde dauert, so gewinnt vielleicht nicht die Flüssigkeit Zeit „genug, um zur Ruhe zu kommen und in entgegengesetzter Richtung „auszuweichen. Die venöse Mündung der Kammern gestattet ihr „jedenfalls einen leichteren Durchtritt, und nimmt mehr Geschwindig- „keitshöhe in Anspruch, als die Gesammtsumme der vielen Öffnungen „der Hauptstämme der Blutadern. Das lebende Herz ist überdies in „seinem Herzbeutel luftdicht eingeschlossen. Geben die Wände dieser „Hülle nicht nach (!!), so muss die diastolische Kammer eben soviel „Blut aufsaugen, als sie durch die vorangehende Entleerung verloren „hat. Da sich aber der Herzbeutel an den Anfangstheilen der Gefässe „oberhalb der Vorhöfe anfügt, so wird hiedurch eher der centri- „petale Strom des in ihnen enthaltenen Blutes begünstigt. Die Arte- „rien können dabei keine Störung erleiden, weil sich die halbmond- „förmigen Klappen schliessen. Es wäre daher möglich, dass die eben „eingeführte Einrichtung des Herzbeutels den regelrechten Lauf des „Vorhofsblutes, und den Schluss der Taschenventile begünstigte."

„Man sieht leicht, dass die erwähnten Wirkungen der beiderlei „mechanischen Verhältnisse gerechte Zweifel gestatten. Denn es frägt

„sich sehr, ob nicht die Kürze der Zeit zur Sammlung der Flüssigkeit „hinreicht, und ob wahrhaft der Herzbeutel einem starren Behälter „gleichgestellt werden darf. Er könnte eher dazu beitragen, die „Füllung der Vorhöfe im Augenblicke der Kammersystole zu er„leichtern."

Was würde man von einem Mechaniker sagen, der zur Verhütung des Rücktrittes einer Flüssigkeit in einer Maschine Vorrichtungen anbringen wollte, wie sie nach diesem Citate dem thierischen Organismus zugemuthet werden!

Ich halte es für überflüssig, das Citat im Detail einer Kritik zu unterziehen, weil ich der Meinung bin, dass das darin Behauptete von Niemand im Ernst vertheidigt wird, und gehe ohne Baumgartens und Hamernjks Angaben, die von dem Inhalte der oben angeführten Stelle aus Valentin's Physiologie wesentlich nicht verschieden sind, zu discutiren, an die Erörterung der Wirkungen einer Contraction des Vorhofes, die das Blut in solcher Menge, und so rasch in die Kammer treibt, dass die Kammerwandungen gespannt, und die Atrio-Ventricularklappen geschlossen werden.

Die Zusammenziehung des Vorhofes beginnt entweder an der Einmündung der Venen oder an einer andern Stelle.

Zugegeben, dass im erstern Falle das Blut des Vorhofes von dem Blute in den Venen ganz getrennt, und dadurch ein Zurückweichen des Blutes aus dem Vorhofe verhütet werden könnte, so würde das Blut aus den Einmündungen der Venen in den Vorhof, die nothwendig mit verengt würden, zurückgetrieben; zugleich müssten die Venen während der Dauer der Contraction des Vorhofes durch das continuirlich nachfliessende Blut stärker gefüllt und somit erweitert werden.

Beginnt die Zusammenziehung des Vorhofes nicht an der Einmündung der Venen in der so eben supponirten Weise, so wird das Blut aus dem Vorhofe zum Theil in die Kammer getrieben, zum Theil in die Venen zurückgedrängt, die Venen werden überdies durch das stets nachfliessende Blut wie im ersteren Falle stärker gefüllt und ausgedehnt.

Eine jede Zusammenziehung der Vorkammern, die Blut in die Herzkammern treibt, bringt somit eine rückgängige Bewegung des Blutes in den einmündenden Venen und ein Anschwellen dieser Venen durch das continuirlich nachfliessende Blut hervor.

Den rechten Vorhof speciell in Betracht gezogen, so würde bei horizontaler Lage eines gesunden Menschen, in welcher Lage die Halsvenen mässig mit Blut gefüllt wären, eine jede Zusammenziehung dieses Vorhofes, die den Verschluss der dreispitzigen Klappe bewirkt, eine stärkere Füllung der Halsvenen und ein Aufgeblähtwerden der in den Halsvenen angebrachten Klappen zur nothwendigen Folge haben.

Sind nämlich die Halsvenen mässig mit Blut gefüllt, so ist die Hohlvene vom Blute ausgedehnt, und es reicht eine ununterbrochene Blutsäule vom rechten Vorhof in die Halsvenen. Wird unter solchen Verhältnissen der Abfluss des Blutes aus der Hohlvene durch die Zusammenziehung des rechten Vorhofes unterbrochen, so müssen die Halsvenen durch das aus den kleinern Venen stets nachfliessende Blut stärker gefüllt und ausgedehnt werden, und eine rückgängige Bewegung des Blutes in den Hohlvenen wird sich in die Halsvenen fortsetzen, und kann nur durch die in den Halsvenen angebrachten Klappen am weitern Fortschreiten gehemmt werden. — Der Einwurf, dass vielleicht die Dauer der Unterbrechung der Blutbewegung in der Hohlvene in Folge der Zusammenziehung des Vorhofes zu kurz sei, um eine stärkere Füllung der Halsvenen zu bewirken, behebt sich durch die Thatsache, dass ein Druck auf eine Halsvene, z. B. das Berühren mit dem Finger, augenblicklich eine Schwellung derselben erzeugt, so wie das Bedenken, es könne die rückgängige Bewegung des Blutes zu geringe sein, um sich bis in die Halsvenen fortzupflanzen, und ein Aufblähen der Klappen in diesen Venen zu verursachen, beseitigt wird durch die Betrachtung, dass die durch die Zusammenziehung des Vorhofes bewirkte rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene ebenso stark sein muss, als die nach vorwärts in den Ventrikel hineingerichtete, dass demnach die rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene bei horizontaler Rückenlage eines gesunden Menschen, in welcher Lage die Wirkung der Schwere auf das Blut in den Halsvenen und auf das Blut im rechten Vorhofe fast gleich ist, hinreichen muss, die Klappen der Halsvenen aufzublähen, wenn die nach vorwärts in die Kammer hineingerichtete so stark ist, um eine Spannung der Kammerwand und den Verschluss der dreispitzigen Klappe zu bewirken.

Aus dieser Erörterung der Wirkungen der Zusammenziehungen des rechten Vorhofes ist zu ersehen, dass gewisse Erscheinungen an

den Halsvenen benützt werden können zur Ermittlung des Verhaltens des rechten Vorhofes überhaupt, und speciell zur Beantwortung der Frage, ob die Contraction des rechten Vorhofes den Verschluss der dreispitzigen Klappe bewirke, und insofern die Verhältnisse in den beiden Herzhälften als gleich angenommen werden können, ob die Zusammenziehung der Vorhöfe den Verschluss der Atrio-Ventricularklappen vor der Kammersystole zu Stande bringe.

Zu diesem Behufe folgt hier eine ausführliche Angabe der Erscheinungen an den Halsvenen unter normalen und abnormen Verhältnissen.

Es werden des bessern Verständnisses wegen unter Einem auch die von den Respirationsbewegungen abhängigen Erscheinungen an den Halsvenen angeführt, wiewohl sie zur Aufhellung des Verhaltens der Vorhöfe nichts beitragen, sondern erst bei Besprechung des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf ihre Würdigung finden werden.

Unter normalen Verhältnissen und in aufrechter Stellung sind die Halsvenen nicht geschwellt. Nur bei zarter weisser Haut schimmert die *jugularis externa* oder die *mediana colli* als ein dünner blauer Streif hindurch. Dieser Streif wird beim Inspiriren nicht dünner und beim Expiriren nicht dicker, ebenso wenig ändert die Herzthätigkeit seinen Durchmesser; allein ein noch so geringer Druck mittelst des Fingers bringt augenblicklich eine Schwellung des obern Theiles hervor.

Zuweilen verursacht die Pulsation der Halsarterien eine Verschiebung der umgebenden Weichtheile, unter welchen auch eine sichtbare Vene begriffen sein kann, an der dann mit jedem Arterienpulse entweder bloss ein Erzittern, oder eine Beugung, oder eine kleine Schwellung, oder selbst ein schwaches Hüpfen der Blutsäule bemerkbar wird.

Eine Expirationsbewegung, während welcher der Austritt der Luft aus der Lunge gehemmt ist, bringt eine Schwellung der Halsvenen hervor, und bei zarter Haut lassen sich die Stellen, an denen die Venenklappen angebracht sind, an der knotigen Erweiterung der Venen erkennen.

Die durch die gehemmte Expiration geschwellten Halsvenen ändern ihr Lumen während der Systole und Diastole des Herzens nicht, die Wirkung des Pulses der Halsarterien kann auch an den geschwellten Venen sichtbar werden.

In horizontaler Lage schwellen die Halsvenen mässig an, und die beiden früher genannten oberflächlichen Venen sind bei nicht zu dicker Haut sichtbar, selbst wenn diese das Blut nicht durchscheinen lässt. Die Schwellung der Halsvenen in horizontaler Lage ist bei manchen Individuen stark, und bleibt sichtbar, selbst wenn der Kopf und Rumpf etwas erhöht ist, bei andern hingegen ist sie nur schwach, und macht sich erst hinreichend bemerklich, wenn die Füsse höher liegen, als der Hals. Auch in der horizontalen Lage bringt die gewöhnliche In- und Expiration keine Veränderung an den Halsvenen hervor, und mit den Bewegungen des Herzens zeigt sich kein An- und Abschwellen derselben.

Bei Individuen, welche eine tiefere Lage des Kopfes schwerer ertragen, — was bei den meisten Erwachsenen der Fall ist — bringt die in einer solchen Lage eintretende starke Pulsation der Halsarterien nicht selten eine Undulation an den Halsvenen hervor. Es versteht sich von selbst, dass eine Expirationsbewegung, während welcher der Austritt der Luft aus der Lunge gehemmt ist, auch in horizontaler Lage eine stärkere Schwellung der Halsvenen und das Hervortreten der Stellen, wo die Venenklappen liegen, zur Folge hat. —

Unter gewissen abnormen Verhältnissen des Circulationsapparates findet man entweder schon bei aufrechter Stellung, oder doch bei der gewöhnlichen Lage im Bette die Halsvenen entweder constant geschwellt, oder es sind an denselben An- und Abschwellungen sichtbar, die offenbar mit den Bewegungen des Herzens im Zusammenhange stehen.

Die constante Schwellung der Halsvenen tritt bei jeder Anhäufung des Blutes vor dem rechten Ventrikel ein, so lange die dreispitzige Klappe schliesst; sie wird aber auch durch constanten Druck auf die Halsvenen selbst, z. B. durch eine Geschwulst am Halse, oder durch constanten Druck auf die absteigende Hohlvene hervorgebracht. — Das von den Herzbewegungen abhängende An- und Abschwellen der Hohlvenen zeigt sich auf mehrfache Weise:

1. Mit jeder Kammersystole tritt eine rasche Schwellung ein, die mit jeder Kammerdiastole entweder rasch oder langsam verschwindet.

2. Die rasche Schwellung der Halsvenen tritt während der Kammerdiastole ein, und die Abschwellung kann noch während der Kammerdiastole zu Stande kommen, oder sie zieht sich in die Kammersystole hinein.

3. Die rasche An- und Abschwellung zeigt sich sowohl während der Kammersystole, als während der Kammerdiastole; ja es kann sich das An- und Abschwellen, während der Dauer einer Kammersystole und Diastole dreimal wiederholen.

4. Die Anschwellung der Halsvenen erfolgt während der Kammersystole nur allmählich, dagegen erfolgt das Abschwellen derselben mit dem Eintritte der Kammerdiastole plötzlich.

Abnorme Verhältnisse des Respirationsapparates, welche den Eintritt der Luft in die Lunge beim Einathmen und den Austritt der Luft beim Ausathmen hemmen, bedingen nebst anderen Erscheinungen auch ein Anschwellen der Halsvenen während der Expiration, und ein Abschwellen derselben während der Inspiration. Es versteht sich von selbst, dass in Fällen, wo bestimmte abnorme Verhältnisse des Circulationsappararates gleichzeitig mit den so eben erwähnten krankhaften Zuständen der Respirationsorgane vorhanden sind, das An- und Abschwellen der Halsvenen sowohl die Respirations- als die Herzbewegungen begleitet, und dass das durch die Herzbewegungen bedingte Anschwellen bald in den Moment des durch die Inspiration bedingten Abschwellens und bald in den Moment des durch die Expiration bewirkten Anschwellens fallen muss.

Bei magern Individuen im vorgerückten Alter und ausnahmsweise selbst in jüngern Jahren gestattet die Schlaffheit der Haut am Halse eine besonders genaue Beobachtung des Verhaltens der Blutsäule in den Halsvenen, indem die oberflächlichen Venen am Halse bei geeigneter Lage des Individuums in der untern Partie eine Schwellung zeigen, während die obere Partie der Vene zusammengefallen ist. Aus der Veränderlichkeit der Schwellung je nach der mehr oder weniger tiefen Lage des Kopfes ersieht man bald, dass die Grenze der Schwellung das Nivean des Blutes in den Halsvenen bedeutet, und dass der obere dünnere Theil der Vene dem dünnen Strömchen des stets nachfliessenden Blutes entspricht.

Bei Individuen, die lange Zeit an Dyspnoe gelitten haben, werden die Halsvenen erweitert, und nicht selten wird die erste Reihe ihrer Klappen insufficient. Lässt endlich die Dyspnoe wieder nach, so bleiben doch die Venen erweitert, und das Verhalten der Blutsäule lässt sich nicht bloss in der *jugularis externa* und *mediana colli*, sondern auch in der *jugularis interna*, die in der Dicke eines

Daumens sichtbar wird, und in der *Innominata*, die besonders rechterseits über dem Schlüsselbeine hervorragt, beobachten.

Die sämmtlichen abnormen Erscheinungen sind in der Mehrzahl der Fälle in den Venen der rechten Seite stärker ausgeprägt, als in den Venen der linken Seite, einige können rechterseits sogar im hohen Grade vorhanden sein, und linkerseits ganz fehlen. Nur selten findet der umgekehrte Fall Statt.

Um nun auf die Function der Vorhöfe zu übergehen, so ist aus den angeführten Erscheinungen an den Halsvenen zunächst zu ersehen, dass Baumgartens, Hamernjks und Negas Ansicht nicht haltbar ist.

Es geht weiter daraus hervor, dass im rechten Vorhofe im normalen Zustande eine Contraction, durch welche das Einströmen des Blutes aus den Hohlvenen verhindert würde, gar nicht eintritt — eine solche Contraction müsste sich nämlich bei geeigneter Stellung des Individuums durch eine stärkere Füllung, durch ein Steigen des Blutes in den Halsvenen kund geben; — ja endlich ist zu bemerken, dass während der Systole der Kammern das Blut in der Hohlvene ebenso rasch fliesst, als während der Diastole der Kammern, indem das Niveau des Blutes in den Halsvenen — wo ein solches sichtbar ist — oder die Schwellung der Halsvenen während der Systole und Diastole der Kammern gleich bleibt. Das Gleichbleiben des Niveaus des Blutes in den Halsvenen ist nur begreiflich unter der Voraussetzung, dass das im Momente der Kammersystole aus den Venen kommende Blut in dem erweiterten Vorhofe Raum findet, und dass während der Kammerdiastole die Zusammenziehung des Vorhofes eine solche sei, welche das Einströmen des Blutes aus der Hohlvene in den Vorhof nicht hindert. Mithin ist die Zusammenziehung des Vorhofes nicht vollständig, der Vorhof darf nur zu einem Canale, der den einmündenden Venen an Weite gleich kommt, verengt werden; sie ist ferner im Beginne der Kammerdiastole, wo das Blut beim Einströmen in den Ventrikel den geringsten Widerstand findet, am stärksten, während bei zunehmender Füllung der Kammer mit der Zunahme des Widerstandes für das einströmende Blut der Vorhof sich wieder zu erweitern beginnt.

Der rechte Vorhof hätte sonach die Bestimmung, durch seine Erweiterung zu verhüten, dass die während der Kammersystole zwischen Vorhof und Herzkammer eintretende Unterbrechung der Blutbewegung sich nach den Venen fortpflanze, und durch seine Zusammenziehung, die ihn zu einem mit den einmündenden Venen

beiläufig gleich weiten Canale umwandelt, die rasche Füllung der Kammer zu ermöglichen, ohne dass ein rascheres Strömen des Blutes in den Venen nöthig wird.

Geht man unter Festhaltung der soeben entwickelten Ansicht über die Thätigkeit der Vorhöfe an die Erklärung der sämmtlichen an den Halsvenen vorkommenden nicht von den Respirationsbewegungen abhängigen Erscheinungen, so folgt zunächst, dass die bei normaler Beschaffenheit der dreispitzigen Klappe mit jeder Kammersystole stattfindende rückschreitende Bewegung des Blutes aus der Kammer gegen den Vorhof durch die Ausdehnung des Vorhofes an der weiteren Fortpflanzung in die Venen gehemmt wird, dass aber diese Bewegung sich bis in die Halsvenen fortsetzt, und in denselben ein rasches mit der Kammersystole gleichzeitiges Steigen der Blutsäule — den Venenpuls — erzeugt, sobald die rechte Kammer eine grössere Menge Bluts zurücktreibt; — bei Insufficienz der dreispitzigen Klappe — oder sobald der rechte Vorhof an der Ausdehnung gehindert ist — bei grösserem Exsudate im Pericardium. —

Weiter wird eine abnorm starke Zusammenziehung des rechten Vorhofes ein rasches Steigen in den Halsvenen — einen Venenpuls — zur Folge haben, welcher Venenpuls gewöhnlich in die Kammerdiastole fallen wird, da die normale Zusammenziehung des Vorhofes während der Kammerdiastole stattfinden muss.

Eine abnorm starke Zusammenziehung des rechten Vorhofes lässt sich *a priori* in den Fällen erwarten, wo der rechte Vorhof durch eine zu grosse Blutmenge ungewöhnlich stark erweitert wird. In der That beobachtet man den in die Kammerdiastole fallenden Venenpuls nur bei Erweiterung des rechten Vorhofes in Folge von Hemmung des Blutlaufes, und muss denselben von abnorm starken Zusammenziehungen des rechten Vorhofes um so mehr ableiten, als sonst keine andere Ursache eines solchen Venenpulses denkbar ist. Der während einer Kammersystole und Kammerdiastole zweimal und selbst mehrmal eintretende Venenpuls ist entweder durch ein-, zwei- oder mehrmalige abnorm starke Zusammenziehung des rechten Vorhofes bedingt, oder es ist nebst der abnorm starken Zusammenziehung des rechten Vorhofes noch eine Insufficienz der dreispitzigen Klappe vorhanden; oder die durch eine abnorm starke Zusammenziehung des rechten Vorhofes oder durch Insufficienz der dreispitzigen Klappe bedingte rückgängige Bewegung der Blutsäule wieder-

holt sich ein- oder mehrmal bloss in Folge des gestörten Gleichgewichtes, ohne dass eine zweite Zusammenziehung des Vorhofes stattfindet. In dem letzten Falle folgen auf einen stärkeren Venenpuls regelmässig ein oder zwei schwächere.

Stellt man sich endlich vor, der rechte Vorhof habe das Contractionsvermögen verloren, so wird er sich während der Kammersystole nicht erweitern, und während der Kammerdiastole nicht verengern. Das in den Venen nachfliessende Blut wird darum während der Kammersystole vom rechten Vorhofe nicht aufgenommen werden, die Blutsäule muss in den Halsvenen im Momente der Kammersystole allmählich steigen; gegentheilig wird die Füllung der rechten Kammer während ihrer Diastole nicht wie im normalen Zustande theilweise auf Kosten des Blutes im Vorhofe durch dessen Verengerung vollbracht, sondern ganz auf Kosten des Blutes in den Venen bewirkt werden, wodurch die Blutsäule in den Halsvenen, die während der Kammersystole allmählich zugenommen hatte, mit dem Eintritte der Kammerdiastole rasch sinken muss.

Die oben, sub 4, erwähnte abnorme Erscheinung an den Halsvenen erklärt sich demnach aus einer Paralyse des rechten Vorhofes.— Ich bin der Ansicht, dass sich die Erscheinungen an den Halsvenen nicht anders, als auf die hier angegebene Weise und namentlich nur unter Voraussetzung der von mir angegebenen Art der Thätigkeit des rechten Vorhofes begreifen lassen.

Ich bin aber weiter auch der Meinung, dass die von mir festgestellte Function der Vorhöfe den Blutlauf auf eine vollkommenere Weise unterstützt, als die von Baumgarten, Hammernjk und Nega supponirte.

Nach Baumgarten bringt die Contraction der Vorhöfe den Schluss der Atrio-Ventricularklappen vor Beginn der Kammersystole zu Stande, damit eine retrograde Bewegung des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer verhütet werde. Dass eine solche Contraction der Vorhöfe eine retrograde Bewegung des Blutes in den Venen zur nothwendigen Folge hätte, wodurch der supponirte Zweck — Verhütung einer retrograden Bewegung des Blutes — eludirt würde, hat Baumgarten vergebens zu negiren sich bemüht.—Nach meinerAnsicht wird die retrograde Bewegung des Blutes aus der Kammer in den Vorhof nicht verhütet, weil das unmöglich ist; allein die retrograde Bewegung ist auf ein bestimmtes Quantum des Blutes, und auf die

geringste Distanz reducirt. Die retrograde Bewegung des Blutes aus der Kammer in den Vorhof hört mit dem Schlusse der Atrio-Ventricularklappen auf, und geht nach meiner Ansicht nicht über den Vorhof hinaus. Unter Voraussetzung der Ansicht von Baumgarten fände die retrograde Bewegung des Blutes erst an den Venenklappen am Halse, am Schenkel etc. ihr Ende, und es würde durch die Contraction des Vorhofes nothwendig ein viel grösseres Quantum Blutes zurückgedrängt, als durch den blossen Schluss der Atrio-Ventricularklappen, weil die Zusammenziehung des Vorhofes sich nicht so geregelt denken lässt, um genau nur zur Bewirkung des Schlusses der Atrio-Ventricularklappen auszureichen.

Nach meiner Ansicht wird zwar der Zusammenziehung des rechten Vorhofes im normalen Zustande auch eine Grenze gesetzt, sowohl bezüglich des Quantums als bezüglich der Raschheit. Allein in Bezug auf das Quantum ist durch die Annahme, dass der Vorhof sich beiläufig zur Weite der einmündenden Venen zusammenziehe, die Grenze nicht zu scharf gegeben, und in Bezug auf die Raschheit der Zusammenziehung wird die Schwierigkeit behoben durch die Voraussetzung, dass die normale Contraction des Vorhofes beim Eintritte der Kammerdiastole durch das Aufhören des Widerstandes von Seiten der Kammern angeregt und bestimmt wird. Die Ansicht von Baumgarten hätte den Vorzug, dass nach ihr die Atrio-Ventricularklappen während der Kammersystole keinen Stoss erleiden würden. Das so häufige Vorkommen eines vollkommen klappenden ersten Herztons gibt jedoch den Beweis, dass der Stoss gegen die Atrio-Ventricularklappen im Beginn der Kammersystole wirklich Statt habe.

b) Über den Einfluss der Contractionskraft der Lunge und der Respirationsbewegungen auf die Blutcirculation.

Nach der gewöhnlichen Ansicht wird durch das Einathmen nicht bloss die Luft, sondern auch das Venenblut nach der Brusthöhle gezogen, der centrifugale Lauf des Blutes in der Aorta dagegen gemindert. Umgekehrt sollte durch die Expirationsbewegung der centrifugale Lauf des Arterienblutes befördert und der centripetale Lauf des Venenblutes beeinträchtigt werden. Da jedoch die Venenklappen der centripetalen Bewegung des Blutes kein Hinderniss entgegensetzen, die centrifugale Bewegung dagegen nicht gestatten,

so wirke die Respirationsbewegung im Ganzen beschleunigend auf den Blutlauf in den Venen, um so mehr, als der während der Expiration auf die Aorta ausgeübte Druck sich nothwendig durch die Capillaren bis in die Venen fortsetze.

Nach Volkmann — Hämodynamik, S. 319 — würde der Einfluss des Athmens auf die Blutbewegung im grossen Kreislaufe = 0 sein. Die Expiration würde in den Arterien die Bewegung fördern, in den Venen hemmen, die Inspiration würde den Blutlauf in den Venen begünstigen, in den Arterien dagegen beeinträchtigen, und annäherungsweise würden die Vortheile und Nachtheile auf beiden Seiten sich ausgleichen. Anlangend den kleinen Kreislauf, so könne der Act der Einathmung auf den Blutlauf durchaus keinen Einfluss haben, da alle zu demselben gehörigen Blutgefässe im Innern der Brusthöhle selbst liegen. Aspiration sei nur möglich, wenn Fluida, welche sich in verschiedenen, aber unter einander zusammenhängenden Gefässen befinden, einem verschiedenen Luftdrucke ausgesetzt sind, und im Systeme des kleinen Kreislaufes finde diese Bedingung nicht Statt. Aber auch die Expiration werde ohne Wirkung sein. Denn da der Druck, welcher die Lungenarterien und Lungenvenen trifft, gleichzeitig und in gleichem Masse die linke Herzhälfte comprimirt, in welche das Blut der Gefässe abfliessen sollte, so sei trotz des vermehrten Druckes auf Arterien und Venen ein Grund zu vermehrtem Blutabfluss nicht gegeben. Doch werde durch die vorliegenden Betrachtungen nicht beabsichtigt, zu beweisen, dass ein fördernder Einfluss des Athmens auf den Kreislauf des Blutes unmöglich sei, sondern sie sollen nur darthun, dass der Mechanismus des Athmens, so weit wir ihn kennen, einen derartigen Einfluss nicht voraussetzen lasse.

Ich habe oben angegeben, dass beim normalen In- und Expiriren die Blutsäule in den Halsvenen keine Änderung erleidet, dass während des Einathmens das Blut in den Halsvenen nicht rascher fliesst oder sinkt, und während des Ausathmens nicht langsamer sich bewegt oder zurückgestaut wird und steigt. Es hat somit den Anschein, dass die normalen Respirationsbewegungen auf den Lauf des Blutes in den Venen gar keinen Einfluss üben. Da jedoch nicht in Abrede gestellt werden kann, dass ohne eine besondere Einrichtung durch das Einathmen nicht bloss die Luft, sondern auch Blut angezogen, und durch das Ausathmen Luft und Blut ausgetrieben werden müsste, so

frägt es sich, durch welche Einrichtung die Einwirkung der Athmungsbewegungen auf den Blutlauf in den Venen aufgehoben wird.

Die normale Lunge besitzt ein Zusammenziehungsvermögen, welches die Wölbung des Zwerchfells nach aufwärts und die Vertiefung der Intercostalräume bedingt. Dieses Zusammenziehungsvermögen wird mit der Expiration nicht erschöpft. Die normale Lunge zieht sich, wie Versuche an Thieren zeigen, bei Eröffnung des Thorax nicht selten auf weniger als die Hälfte des Raumes zusammen, den sie zu Ende der Expiration bei unversehrtem Thorax ausfüllt. Der Fortbestand des Contractionsvermögens der menschlichen Lunge während des Expirirens bis zu Ende der Expiration geht aus der Thatsache hervor, dass bei gesunden Menschen der Percussionsschall beim Expiriren ebenso wenig tympanitisch ist, als beim Inspiriren, wogegen sich der Verlust der Contractionskraft der Lunge in Krankheiten durch den tympanitischen Schall während der In- und Exspiration, eine Verminderung der Contractionskraft der Lunge dagegen durch den tympanistischen Schall bloss während der Expiration kund gibt.

Die normale Lunge übt demnach sowohl beim Inspiriren als beim Expiriren einen Zug auf die Wandungen des Thorax und alles in der Brusthöhle Enthaltene aus. Dieser Zug ist zwar stärker beim Inspiriren als beim Expiriren; die Differenz kann aber nicht so gross gedacht werden, um daraus eine merkliche Erweiterung und Verengerung der Hohlvene während der Respirationsbewegungen erklärlich zu finden, da auch an den Intercostalräumen kein merklicher Nachlass der Spannung während des ruhigen Expirirens sichtbar ist. Eine unbedeutende Erweiterung der Hohlvene innerhalb der Brusthöhle im Momente der Inspiration wird durch die gleichzeitig erfolgende Beengung des Bauchraumes, und den dadurch bedingten vermehrten Druck auf die untere Hohlvene, die beim Expiriren stattfindende Verengerung der Hohlvene innerhalb des Brustraums durch die gleichzeitig erfolgende Erweiterung des Bauchraumes und den dadurch bedingten verminderten Druck auf die untere Hohlvene compensirt werden.

Von einem Drucke auf die Hohlvene und auf die in der Brusthöhle vorhandenen Organe überhaupt kann aber beim ruhigen Expiriren keine Rede sein, es wird beim ruhigen Expiriren das Blut in

der Hohlvene nicht zurückgedrängt, und die Klappen an den Halsvenen haben beim ruhigen Expiriren nichts zu thun. Somit bedingt die Contractionskraft der Lunge, die bei der In- oder Expiration fast gleich stark wirkt, bei normaler Respirationsbewegung eine stetige Beschleunigung des Blutlaufes in den Venen, und ist im Vereine mit der geringen Erweiterung und Verengerung, welche abwechselnd die untere und obere Hohlvene trifft, die Ursache, dass an den Halsvenen beim normalen Respiriren keine Schwankungen der Blutsäule vorkommen.

Erwägt man nun weiter die Einwirkung der Contractionskraft der Lunge auf die übrigen Theile des Circulationsapparates, so ist zunächst klar, dass sie sowohl an den Vorhöfen als an den Herzkammern der Zusammenziehung entgegenwirkt, und die Ausdehnung begünstigt. Sie wird durch das Zusammenziehungsvermögen der Vorhöfe und um so leichter durch das Zusammenziehungsvermögen der Kammern überwunden, unterstützt aber die Füllung der Vorhöfe und Kammern.

Aus einigen Erscheinungen bei behinderter Respiration, die später erörtert werden, scheint hervorzugehen, dass die Einwirkung der Contractionskraft der Lunge auf Vorhof und Kammer während der Diastole von Wichtigkeit sei.

Die Zusammenziehungskraft der Lunge wirkt zwar der Verengerung der Pulmonararterie entgegen, doch ist die Kraft der Lunge, im Vergleiche zu den die Systole und Diastole in der Pulmonararterie bewirkenden Kräften so geringfügig, dass ihr Abgang keine merkbare Veränderung in dem Verhalten der Pulmonararterie unmittelbar erzeugen kann. Anders dürfte sich die Sache in den Capillaren der Lunge gestalten. Man kann sich vorstellen, — und die Vorstellung dürfte ziemlich richtig sein — dass die Capillargefässe der Lunge sich in Folge der durch die Contractionskraft der Lunge bedingten Spannung in der zum Durchgang des Blutes günstigsten Lage befinden.

Die Wirkungen des Abganges der Contractionskraft der Lunge kommen später zur Sprache.

Die Erweiterung, welche die Contractionskraft der Lunge in den Lungenvenen bedingt, wirkt auf die Blutcirculation weder hemmend noch fördernd ein.

Die Contractionskraft der Lunge wirkt auch auf die Aorta. Sie ist im Vergleich zu der Contractionskraft der Aorta höchst unbedeu-

tend. Doch angenommen, es liesse sich eine Erweiterung der *Aorta thoracica*, als Wirkung der Contractionskraft der Lunge erweisen, so würde eine solche Erweiterung auf den Blutlauf nicht hemmend und nicht fördernd wirken. Das Ergebniss der bisherigen Erörterungen lässt sich in dem Satze zusammenfassen, dass die Contractionskraft der Lunge den Blutlauf in den Venen des grossen Kreislaufes beschleunigt, die Füllung des rechten Vorhofes und der Herzkammern, und den Durchgang des Blutes durch die Capillaren der Lunge erleichtert, dass sie jedoch einen Theil der Contractionskraft der Vorhöfe und Herzkammern consumirt, und die Einwirkung der normalen Respirationsbewegungen auf den Kreislauf fast auf Null reducirt. —

Eine Inspirationsbewegung, während welcher der Eintritt der Luft in die Lunge gehemmt ist, bringt die meisten Wirkungen, die so eben der Contractionskraft der Lunge zugeschrieben wurden, im erhöhten Grade zu Stande. Waren die Halsvenen vor einer solchen Inspiration mit Blut gefüllt, so werden sie durch die Inspirationsbewegung entleert, und können selbst durch den Luftdruck comprimirt werden, indem das Blut rascher in die Hohlvene abfliesst, als es aus den kleineren Venen in die Halsvenen einströmen kann. Durch eine solche Inspirationsbewegung wird ein grösserer Theil der Contractionskraft der Vorhöfe und Kammern consumirt, und es wäre möglich, dass das Kleinerwerden des Pulses im Momente der Inspiration, das bei gehemmtem Lufteintritte in die Lunge so häufig vorkommt, durch eine solche Consumtion der Kraft der Kammer zuweilen bedingt ist. Man sieht, dass eine Inspirationsbewegung, während welcher der Eintritt der Luft in die Lunge gehemmt ist, den Blutlauf verlangsamt.

Die Beschleunigung des Blutlaufes aus den Halsvenen und der untern Hohlvene in die obere Hohlvene und den rechten Vorhof bewirkt nämlich nicht eine Beschleunigung des Blutlaufes in den sämmtlichen übrigen Venen, da wegen Nachgiebigkeit der Venenwandungen die Venen, sobald sie aus irgend einer Ursache sich rasch entleeren, durch den Druck der äussern Luft comprimirt werden, und so die Fortpflanzung des beschleunigenden Momentes auf das übrige Blut unmöglich machen. Dagegen bewirkt die Consumtion eines Theils der Kraft der linken Herzkammer nothwendig eine Verlangsamung des Blutlaufes im grossen Kreislaufe. Im kleinen

Kreislaufe wird der Blutlauf gleichfalls verlangsamt. Die besagten Inspirationsbewegungen bewirken eine Erweiterung der Arterien, Venen und Capillaren der Lunge, welche Erweiterung an den Capillaren am ausgiebigsten sein muss. Ungeachtet nun wegen verminderter Reibung zwischen Blut und Gefässwand das Blut leichter sich bewegt, wird dessen Strömung in Folge der Raumvergrösserung in den Capillaren nicht beschleunigt, und die gleichzeitige Abnahme der Druckkraft des rechten Ventrikels muss eine Verlangsamung des Blutlaufes im kleinen Kreislaufe zur Folge haben.

Eine Expirationsbewegung, während welcher der Austritt der Luft aus der Lunge gehemmt ist, verursacht einen gleichen Druck auf den gesammten Inhalt der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle.

Die Wirkung dieses Druckes muss in den verschiedenen Abschnitten des Circulationsapparates eine verschiedene sein. Aus der rechten Vorkammer, der obern und untern Hohlenvene wird das Blut gegen die in diese Venen einmündenden Venenstämme gedrängt, und diese rückgängige Bewegung findet erst an den Klappen, die in den in die Brust- und Bauchhöhle von aussen eintretenden Venen angebracht sind, ihr Ende.

Hält die Expirationsbewegung nicht lange an, so erstreckt sich ihre Wirkung nicht weit über die genannten Klappen hinaus. Bei längerer Dauer einer solchen Expirationsbewegung wird eine Stauung des Blutes in den sämmtlichen in die Brust- und Bauchhöhle einmündenden Venen bedingt, welche Stauung sich bald über die gesammten Venen und Capillaren des grossen Kreislaufes verbreitet, und erst durch eine entsprechende Steigerung des Blutdruckes in den Arterien überwunden wird, nachdem durch die Herzbewegung ein Theil des Inhaltes der Hohlvenen entfernt, und durch deren Verengerung die Wirkung des Expirationsdruckes auf dieselben vermindert worden ist.

Der Expirationsdruck wirkt der Ausdehnung der Vorhöfe und der Kammern entgegen, welche Ausdehnung dann bloss durch die *vis a tergo* bewirkt wird. Dagegen summirt sich der Expirationsdruck mit der Zusammenziehungskraft der Vorhöfe und der Kammern und ist die Ursache des häufig vorkommenden grösseren Pulses im Momente der Exspiration bei behindertem Athmen.

Ja eine rasche Expirationsbewegung bei gehemmtem Luftaustritte aus der Lunge — z. B. ein Hustenstoss — bringt zuweilen selbst im Momente der Kammerdiastole eine starke Pulsation in den

Arterien hervor, welche Pulsation offenbar durch die rasche Compression des gefüllten linken Ventrikels und der Aorta hervorgebracht wird.

Der Expirationsdruck bewirkt ein Engerwerden der Arterien, der Venen und der Capillargefässe der Lunge, und vermehrt dadurch die Reibung zwischen Blut und Gefässwand. Er hemmt den kleinen Kreislauf, indem der Zuwachs an systolischer Kraft der rechten Kammer, die der Expirationsdruck erzeugt, durch die vermehrte Reibung zwischen Blut und Gefässwand, die er in den Arterien, Venen und Capillaren der Lunge bedingt, mehrfach aufgewogen werden dürfte.

Der Expirationsdruck verengert die Aorta, und steigert dadurch, so wie durch Vermehrung der Druckkraft des linken Ventrikels, — und, wenn er etwas länger anhält, durch Stauung des Blutes in den Venen des grossen Kreislaufes — den Blutdruck in sämmtlichen Arterien, Capillaren und Venen des grossen Kreislaufes. Durch diese Steigerung des Blutdruckes im grossen Kreislaufe wird jedoch der Blutlauf nicht beschleunigt. Das Blut bewegt sich langsamer, als bei normaler Respirationsbewegung. Es werden nämlich die sämmtlichen Arterien, Venen und Capillaren des grossen Kreislaufes, welche innerhalb der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle liegen, und selbst die Arterien, Venen und Capillaren, die innerhalb der Expirationsmuskeln sich befinden, durch den Expirationsdruck verengt; dadurch vermehrt sich die Reibung zwischen Blut und Gefässwand, und die Blutbewegung wird verlangsamt. Die Arterien, Venen und Capillaren des grossen Kreislaufes, die ausserhatb der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle sich befinden, und nicht innerhalb der Expirationsmuskeln verlaufen, werden in Folge der Verengerung der vom Expirationsdrucke unmittelbar betroffenen Partie der Arterien, Venen und Capillaren des grossen Kreislaufes erweitert; der hiedurch ermöglichten rascheren Bewegung des Blutes wirkt jedoch die vermehrte Reibung längs der ganzen verengten Hohlvene und der Expirationsdruck auf den rechten Vorhof und die rechte Kammer entgegen, welche Hindernisse die durch den Expirationsdruck bewirkte Vermehrung der Druckkraft der linken Kammer um so mehr überbieten, als die Verengerung der Aorta nur im ersten Momente den Blutlauf beschleunigt, weiterhin jedoch den Blutlauf hemmt.

Es geht aus den bisherigen Erörterungen hervor, dass während einer Inspirationsbewegung, bei welcher der Eintritt der Luft in die

Lunge behindert ist, die Blutcirculation durch Consumtion eines Theiles der Kraft der Herzkammern, während einer solchen Expirationsbewegung dagegen durch Vermehrung der Reibung zwischen Blut und Gefässwänden in einem grossen Abschnitte des Circulationsapparates verlangsamt wird. Der Wechsel zwischen In- und Expiration erleichtert unter solchen Verhältnissen die Blutcirculation in so ferne, als beim Übergange der einen Bewegung in die andere das eine die Circulation hemmende Moment früher zu wirken aufhört, als das andere zu wirken beginnt. Das die Luftbewegung im Respirationsapparate hemmende Moment ist bald beim Inspiriren, bald beim Expiriren stärker wirksam, oder es wirkt gleich stark beim In- und Expiriren. Nach diesem verschiedenen Verhalten gestalten sich auch die Erscheinungen der gesammten Circulation verschieden.

Noch ist die Circulationshemmung anzuführen, die durch ein hochgradiges Lungenemphysem, wenn dabei die Bronchien nicht verengt und nicht verstopft sind, bedingt wird.

Bei einem solchen Lungenemphysem ist der Eintritt der Luft in die Lunge nicht behindert, das Ausathmen erfolgt wegen Mangel der Contractionskraft der Lunge nur durch die Expirationsmuskeln, doch ist bei ruhigem Verhalten und im fieberlosen Zustande auch das Ausathmen nicht auffallend schwer. Es wird aber wegen mangelnder Contractilität der Lunge die Luft durch die Expirationsbewegung nicht gleichmässig aus allen Theilen der Lunge, sondern hauptsächlich aus den Rändern und der Oberfläche der Lunge ausgetrieben, und durch die Inspirationsbewegung hauptsächlich in die Ränder und oberflächlichen Theile der Lunge gezogen. In den centralen Theilen der Lunge wird die Luft durch die Respirationsbewegungen nur wenig erneuert. Der Wechsel von übermässiger Ausdehnung und Compression, den die Respirationsbewegungen in einzelnen Partien der Lunge hervorbringen, während andere Theile der Lunge ihr Volumen kaum ändern, kann die Blutbewegung durch die Lunge nicht erleichtern. Dagegen macht die mangelnde Contractilität der Lunge, dass die Füllung der Herzhöhlen nur durch die *vis a tergo* zu Stande kommt. In solchen Fällen erleichtert der Wechsel zwischen In- und Expiration die Blutcirculation nicht, die Halsvenen bleiben besonders bei horizontaler Lage des Kranken nicht bloss beim Expiriren, sondern auch während der Inspiration vom Blute ausgedehnt, und die Cyanose ist in hohem Grade vorhanden, wiewohl das Athmen,

wie bereits erwähnt wurde, nicht besonders erschwert erscheint. Der Umstand, dass bei mangelnder Contractilität der Lunge die ganze Kraft der Herzkammern zur Fortbewegung des Blutes verwendet wird, kann die eben auseinandergesetzten Nachtheile nicht mindern.

SITZUNG VOM 11. NOVEMBER 1852.

Vorträge.

Besuch der Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu Wiesbaden.

Von dem w. M. **W. Haidinger.**

Ich habe der diesjährigen Versammlung in Wiesbaden beigewohnt, und zwar in Gesellschaft von zwei der Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn k. k. Bergrath Franz Ritter v. Hauer, und Herrn Dr. Constantin v. Ettingshausen. Schon auf dem Wege, in Prag, Dresden, Leipzig, Halle, Frankfurt, in grösserer Ausdehnung noch an dem Orte der Bestimmung in Wiesbaden, wurden wir selbst auf das Allerfreundlichste aufgenommen, und die grossen Erfolge der Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt mit Beifall und Theilnahme betrachtet. Es waren dies namentlich die vollendeten Blätter der geologisch colorirten Karte von Nieder-Österreich, so wie die verschiedenen bisher vollendeten Hefte der fossilen Mollusken des Wiener Tertiärbeckens von Dr. Moriz Hörnes, der Tertiärfloren der österreichischen Monarchie von Dr. C. v. Ettingshausen, und der nahe vollendete erste Band der Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt mit Arbeiten der Herren Prof. A. E. Reuss, Dr. C. Peters, Joh. Kudernatsch, Dr. F. Zekeli, und Dr. C. v. Ettingshausen, ferner das Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt u. s. w. Dieser erste Band der „Abhandlungen" wird ehestens der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorgelegt werden. Ein Exemplar der Karte ist gleichfalls dazu bestimmt, aber dies soll erst dann übergeben werden, wenn auch Ober-Österreich im Laufe des Winters und Frühjahres

vollendet sein wird. Ich legte die oben erwähnten Gegenstände in der zweiten allgemeinen Sitzung vor, indem ich zugleich einen raschen Überblick über die Geschichte der Entwickelung des gegenwärtigen Zustandes der k. k. geologischen Reichsanstalt gab, die vielfältigen Anklang fand. Die Herren v. Hauer und C. v. Ettingshausen erläuterten die einzelnen Gegenstände noch weiter in den Sectionssitzungen. In der Section für Mineralogie war ich auf den Antrag unseres hochverehrten Ehrenmitgliedes Herrn Leopold von Buch zum Präsidenten gewählt worden. Überhaupt aber gab man uns von allen Seiten viele Beweise der Theilnahme und des freundlichsten Wohlwollens; gewiss haben auch die andern Herren, welche aus Österreich die Versammlung besuchten, dasselbe erfahren; namentlich freute es mich, unsern hochverehrten Herrn Generalsecretär, Prof. Schrötter daselbst zu finden.

Ich muss es nun wirklich als eine Pflicht betrachten nicht nur der hochverehrten Classe darüber Bericht zu erstatten, sondern auch wenigstens vorläufig schon meinen Wunsch auszusprechen, dass die Versammlungen künftig zahlreicher von Österreichern besucht werden möchten als bisher. Gewiss wäre es von günstigem Erfolge begleitet, wenn sich die hochverehrte Classe selbst der Sache annehme. Ich will heute indessen keinen eigentlichen Antrag darüber formuliren, doch beabsichtige ich einen solchen wirklich in einem spätern Abschnitte des diesjährigen Sitzungsjahres, etwa im April 1853 einzubringen.

Den Glanzpunkt freundlicher Begegnung bildete aber die liebevolle Aufnahme durch ein erhabenes Mitglied unseres allerhöchsten Kaiserhauses, den auf Seinem Schlosse Schaumburg in der Nähe von Wiesbaden lebenden durchlauchtigsten k. k. Herrn Erzherzog Stephan. Es ist vielleicht nicht allgemein bekannt, dass der kenntnissvolle Prinz die reichhaltige Mineraliensammlung des verewigten kaiserlich-russischen Ministers von Struve in Hamburg, so wie noch einige andere namhafte Sammlungen angekauft hat, um sie mit den von ihm selbst gesammelten Vorräthen an österreichischen Mineralvorkommen in einem grossen Museum zu vereinigen, für welches eben ein neuer geschmackvoller Flügel des schönen auf einem Basaltberge gelegenen Schlosses im Bau begriffen ist. Jeder Freund und Kenner der Wissenschaft ist dem hohen Besitzer zur Besichtigung der Sammlung willkommen.

Die tägliche Periode der Gewitter und ihre Ursachen.

Von **Karl Fritsch.**

Die meteorischen Erscheinungen lassen sich in zwei Classen abtheilen, je nachdem sie eine Periode einhalten oder nicht, möge diese eine tägliche oder eine jährliche sein. Die Ursachen der nicht periodischen Erscheinungen oder Störungen, wie man sie nennen kann, da sie den gesetzmässigen Gang der periodischen Erscheinungen entstellen, oder selbst ganz verhüllen, bilden grösstentheils noch den Gegenstand ungelöster Probleme; während die einflussreichsten Ursachen der periodischen Erscheinungen, wenigstens theilweise, bereits erforscht sind.

Unter diesen Ursachen steht die durch die tägliche Axendrehung unseres Planeten und seine jährliche Bewegung um die Sonne bewirkte Änderung der gegenseitigen Stellung beider Weltkörper oben an. Nach Verschiedenheit ihrer Lage erlangen bei den meteorischen Prozessen bald die periodischen bald die nicht periodischen Erscheinungen ein Übergewicht.

Als Mass dieses Verhältnisses kann man den Höhenwinkel der Sonne über dem Horizonte eines Ortes ansehen und es wird aus diesem Grunde auch die Äquatorial-Zone unseres Planeten zum Schauplatze der periodischen, die Polar-Zone hingegen zum Schauplatze der nicht periodischen Erscheinungen, während in dem Erdstriche, den wir bewohnen, ein immerwährender Wechsel beider stattfindet.

Aber es ändert sich dieses Verhältniss nach Verschiedenheit der Jahreszeit, so dass es sich im Winter mehr jenem der Polar-, im Sommer hingegen mehr jenem der Äquatorial-Zone nähert.

Es gibt wohl keine periodische Erscheinung in der Atmosphäre, durch deren jährlichen Verlauf das eben angeführte Gesetz eine schönere Bestätigung fände, als die tägliche Vertheilung der Gewitter und den damit in innigem Zusammenhange stehenden Gang der Wolkenbildung, Luft-Temperatur und Feuchtigkeit.

So wie die Gewitter in den Wintermonaten zu den seltensten Erscheinungen gehören, so verschwinden sie auch in den Sommermonaten zu gewissen Tageszeiten fast ganz, während sie zu

anderen regelmässig wiederkehren. Es ist allgemein bekannt, wie selten die Gewitter in den Morgen- wie häufig hingegen in den Abendstunden sind.

Um die numerischen Verhältnisse der täglichen Periodicität der Gewitter zu erhalten, habe ich zuerst 28jährige Beobachtungen *), welche in Prag verzeichnet worden sind, unter die 24 Stunden des Tages nach Massgabe der Beobachtungszeit vertheilt. Dauerte ein Gewitter mehrere Stunden, so ist es nicht nur in die Anzahl der Gewitter jener Stunde einbezogen worden, zu welcher es den Anfang nahm, sondern auch in jene der Stunden, während welcher es fortdauerte. Um die Anzahl der Aufzeichnungen zu vermehren, weil dadurch die Erkenntniss der Vertheilungs-Gesetze erleichtert wird, sind auch die entferntern Gewitter, oder solche, welche sich ohne Donnern bloss durch Blitze kund gaben, berücksichtiget worden. Auf diese Weise erhielt man für jede Tagstunde in jedem Monate des Jahres die aus Tafel 1 ersichtliche Anzahl der Gewitter.

Die Zahlen der Tafel 1 lehren auf den ersten Blick, dass bei weiten die meisten Gewitter in der Tageshälfte von Mittag bis gegen Mitternacht zusammengedrängt sind und die Gewitter hingegen in den Morgenstunden sehr selten vorkommen, ein Ergebniss, welches mit der gemeinen Erfahrung im Einklange steht. Es ist ferner noch eine ziemlich regelmässige Vermehrung der Gewitter von einer Tageszeit, wo sie am seltensten erscheinen, zu einer andern, wo sie am häufigsten sind, in allen Monaten, wo die Gewitter in hinreichender Zahl zum Ausbruche gelangen, bemerkbar, wobei sich noch überdies eine Abhängigkeit von der Jahreszeit herausstellt. Bei einer näheren Betrachtung derselben sind aber die Monate October bis März auszuscheiden, in welchen die Gewitter viel zu selten sind, als dass sich die Periode der täglichen Vertheilung erkennen liesse. Aber auch in den übrigen Monaten ist, aus demselben Grunde die Stunde des Tages, zu welcher die Gewitter am seltensten sind, kaum bestimmbar; sie kommen im Allgemeinen von 4 bis 10 Uhr Morgens (16h bis

*) 1817 bis 1827 von C. Hallaschka in der Sammlung der vom 8. Mai 1817 bis 31. December 1827 im k. k. Convictsgebäude angestellten meteorologischen u. s. w. Beobachtungen" dann 1834 bis 1850 von mir angestellt.

22[h]) gleich selten vor. Von dieser Tageszeit angefangen vermehren sie sich im

April	. .	bis um	2[h]	Abends,
Mai	. . .	„ „	4	„
Juni	. .	„ „	5	„
Juli	. . .	„ „	5	„
August	.	„ „	3	„
September		„ „	2	„

wo sie am häufigsten sind, so dass sich von Monat zu Monat eine Abhängigkeit von der Tageslänge herausstellt.

Sehr merkwürdig ist es, dass die Abnahme, welche nun eintritt, nur wenige Stunden dauert und bald in eine Zunahme übergeht, welche mit einem zweiten, nahe gleich grossen Maximum endet, welches im

April	. . .	um	8[h]	Abends,
Mai	. . .	„	8	„
Juni	. . .	„	9	„
Juli	. . .	„	9	„
August	. .	„	9	„
September		„	8	„

stattfindet, also 4 bis 6 Stunden später als das erste Maximum. Erst von da an dauert die Abnahme der Gewitter die ganze Nacht hindurch bis in die spätern Morgenstunden fort.

Eine gewisse Regelmässigkeit in der täglichen Beschäftigung und Lebensweise des Beobachters kann allerdings von Einfluss sein auf die Anzahl der Wahrnehmungen solcher Erscheinungen, welche wie die einzelnen Gewitter nicht täglich und zu festen Stunden, sondern uur dann, wenn sie zum Ausbruche gelangt sind, aufgezeichnet werden. Die so eben betrachteten Ergebnisse sind aber zu nicht sehr verschiedenen Theilen den Aufzeichnungen zweiér Beobachter entnommen, bei welchen eine solche Übereinstimmung in der Lebensweise und Beschäftigung nicht vorauszusetzen ist.

Andererseits hält es so schwierig, für das zweite Maximum eine Ursache aufzufinden, welche so ungezwungen zu einer Erklärung desselben, wie bei dem ersten Maximum führen könnte, dass ich mich bestimmt fand, in den Beobachtungen eines andern Ortes eine Bestätigung oder Widerlegung dieser denkwürdigen Abweichung zu suchen.

Glücklicherweise waren so eben die vieljährigen und sorgfältigen meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte des Stiftes Kremsmünster an die meteorologische k. k. Central-Anstalt eingesendet worden.

Ich wählte Aufzeichnungen derselben Reihe von Jahren (1817 bis 1850) wie in Prag heraus, mit Einschluss jener Jahre (1828 bis 1833), welche mir dort abgingen, und stellte dieselben auf dieselbe Weise in eine Übersicht zusammen. (Tafel 2.)

Die Beobachtungen von Kremsmünster bestätigen nicht nur die Ergebnisse der Prager Beobachtungen, sondern es treten die beiden Maxima und Minima der täglichen Vertheilung der Gewitter, der vollständigeren Beobachtungsreihe wegen, noch entschiedener hervor. In Kremsmünster fallen jedoch die Wendepunkte der täglichen Periode um 1 bis 2 Stunden auf eine frühere Tageszeit.

Gleichwohl ist nicht zu verkennen, dass die tägliche Vertheilung der Gewitter auch hier noch durch Störungen entstellt ist, welche in einer längeren Beobachtungsreihe verschwinden würden. Eine solche liegt wohl für Kremsmünster aber nicht für Prag vor, indem dort die genauern Aufzeichnungen der Gewitter bis zum Anfange dieses Jahrhunderts hinaufreichen. Von Kremsmünster ist aber wieder der tägliche Gang jener meteorologischen Elemente, von welchen die Vertheilung der Gewitter vorzüglich abhängt, wie z. B. der Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w. noch nicht so genau untersucht worden wie in Prag [1]); so dass es am zweckmässigsten sein wird, die Ursachen der täglichen Periodicität der Gewitter in den Prager Beobachtungen aufzusuchen.

Es gibt ein sehr einfaches Mittel, die Übereinstimmung des Ganges zweier meteorischen Erscheinungen oder ihre wechselseitige Abhängigkeit zu erkennen. Eine solche findet Statt, wenn die Wendepunkte auf dieselbe Zeitepoche fallen, oder doch wenigstens in derselben Ordnung aufeinanderfolgen. Laufen die Curven, durch welche der Gang dargestellt zu werden pflegt, parallel, so findet Übereinstimmung Statt, beginnen sie von den Wendepunkten aus zu divergiren, und schreitet die Divergenz nach ähnlichen Gesetzen fort, so findet eine wechselseitige Abhängigkeit Statt. In allen anderen Fällen stehen

[1]) S. Jelinek's Abhandlung „Über den täglichen Gang der vorzüglichsten meteorologischen Elemente. II. Band der Denkschriften 1850.

die Erscheinungen entweder in keinem Zusammenhange, oder wenn ein solcher auch stattfinden sollte, so ist er doch nur von untergeordneter Bedeutung. Je grösser die Zahl der übereinstimmenden Wendepunkte ist, desto wahrscheinlicher wird der Zusammenhang oder die Abhängigkeit der Erscheinungen.

In Tafel 3 findet man:

1 für Luftdruck,
2 „ Temperatur,
3 „ Dunstdruck,
4 „ Feuchtigkeit,

die Wendepunkte mit den Tageszeiten, zu welchen die meisten und wenigsten Gewitter vorkommen, zusammenstellt. Die zweite Abtheilung dieser Tabelle enthält die täglichen Epochen der mittleren Stände, es sind jene Momente des täglichen Ganges, wo dieser den schnellsten Änderungen unterworfen ist, und sich daher eine etwa bestehende Abhängigkeit zweier Erscheinungen am auffallendsten herausstellen muss. Noch ist zu bemerken, dass in dieser Abtheilung der Tafel die steigende Tendenz einer Erscheinung mit +, die fallende mit — bezeichnet worden ist.

Nach dieser Zusammenstellung ist bei folgenden Gruppen der Erscheinungen ein mehr oder weniger inniger Zusammenhang angedeutet:

A I. Max. der Gewitter,
I. Min. des Luftdruckes,
Max. der Temperatur,
Min. der Feuchtigkeit.

B I. Min. der Gewitter,
II. Max. der Zunahme des Dunstdruckes.

C II. Max. der Gewitter,
II. Max. der Zunahme des Luftdruckes,
Max. der Abnahme der Temperatur,
Max. der Zunahme der Feuchtigkeit.

D II. Min. der Gewitter,
I. Min. des Dunstdruckes.

E Max. der Abnahme der Gewitter,
II. Max. des Luftdruckes.

F Max. der Zunahme der Gewitter,
Max. der Abnahme des Luftdruckes.

Der innige Zusammenhang des Luftdruckes, der Temperatur und Feuchtigkeit in der Weise, wie er in den beiden Gruppen *A* und *C* stattfindet, ist schon so oft und vielfältig erwiesen worden, dass das Zusammentreffen der Wendepunkte dieser drei Elemente mit den beiden Maximis der täglichen Vertheilung die Ursache der täglichen Periodicität der Gewitter in das hellste Licht stellen.

Zugleich sieht man, dass die beiden Maxima der täglichen Gewittervertheilung in dem Verhalten der übrigen meteorischen Elemente eine schöne Bestätigung finden.

Die Ergebnisse lassen sich in folgende Regeln fassen. Die Gewitter vermehren sich mit zunehmender und nehmen ab mit sich verringender Temperatur, sie vermehren sich also, wenn Luftdruck und Feuchtigkeit abnehmen und umgekehrt. Letzteres ist die Folge des aufsteigenden Luftstromes, welcher wie durch den täglichen Verlauf der Wolkengebilde, die ihm seine Entstehung verdanken, zur Evidenz erwiesen ist, seiner Intensität nach einer ganz ähnlichen täglichen Änderung unterliegt, wie die Frequenz der Gewitter. Die Abnahme der Gewitter mit fallender Temperatur folgt aus diesen Sätzen von selbst.

So wie es zweierlei Gewitter gibt, Winter- und Sommergewitter nämlich, so gibt es auch 2 Maxima der täglichen Vertheilung. Beide unterscheiden sich ihren Ursachen nach auf dieselbe Weise wie jene. Wintergewitter entstehen, wenn sich plötzlich warme und kalte Luftmassen vermischen, und erstere ihren Dampfgehalt durch Niederschläge einbüssen. Auch bei den Sommergewittern findet eine Vermischung kalter und warmer Luftmassen statt, aber nicht durch horizontale sondern vertikale oder aufsteigende Luftströme, also nur allmählich. Erstere ziehen schnell vorüber, letztere dauern daher mehr oder weniger lange. Mit den Wintergewittern ist wie bei den Gewittern zur Zeit des 2. Maximums eine schnelle und nachhaltige Zunahme des Luftdruckes und der Feuchtigkeit, hingegen Abnahme der Temperatur verbunden, während bei den Sommergewittern oder den Gewittern zur Zeit des 1. Maximums sich die atmosphärischen Verhältnisse nur weniger, oder doch wenigstens nur vorübergehend ändern.

Es erübriget noch die Epochen der Minima und jene Momente der Gewittervertheilung in ihrem Zusammenhange mit anderen meteorischen Erscheinungen zu betrachten, in welchen die Gewitter am schnellsten zu- und abnehmen (Gruppen *B*, *D*, *E*, *F*).

Das I. Minimum tritt ein, wenn der Dunstdruck in schneller Zunahme begriffen ist, also dann, wenn sich die Dünste in den untern Schichten der Atmosphäre theils durch das Herabsinken der früher aufgestiegenen Luftmassen bei vorübergehendem Gewitter, theils durch die Verdunstung der niedergeschlagenen Wassermasse am Boden, anhäufen, während sie bei dem I. Maximum in den höheren Schichten der Atmosphäre zu Wolken condensirt waren; da nun die Ursache des aufsteigenden Luftstromes, nämlich die Temperaturzunahme aufgehört hat wirksam zu sein, so kann ein zweiter rapider Niederschlag, die Hauptursache der Gewitter im Allgemeinen, somit auch das II. Maximum nicht anders als durch horizontale Luftströme entstehen, welche die Luft zu jener Epoche des Tages, wo die Temperatur am schnellsten abzunehmen pflegt, des Dunstgehaltes grösstentheils entledigen; daher nehmen die Gewitter am schnellsten ab, wenn die Luftsäule über dem Horizont eines Ortes am meisten abgekühlt ist, also zur Zeit des II. Maximums des Luftdruckes und sie verschwinden fast ganz (II. Min. der Gewitter), nachdem in Folge der Abnahme der Temperatur bis zum täglichen Minimum fast alle Dünste in den Luftschichten, wo sich die Wolken zu bilden pflegen, durch Niederschlag ausgeschieden worden sind; also die Grundbedingung eines Gewitterausbruches — nämlich ein plötzlicher Niederschlag der in der Atmosphäre angehäuften Dünste nicht mehr vorhanden ist.

Ich habe hier die wichtigeren Momente der Gewittervertheilung in ihrem Zusammenhange mit andern meteorischen Potenzen dargestellt. Die Tafel 4 möge dazu dienen, eine Übersicht des Causalnexus der Erscheinungen zu erlangen. Hiezu ist jener Abschnitt des Jahres (Juli) gewählt worden, in welchem die Gewitter am häufigsten sind. Man ersieht aus der Tafel 4 den Gang des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes und der Feuchtigkeit, so wie der Gewittervertheilung und Cumulostratus-Bildung, von welcher die Gewitter den Ursprung nehmen, für alle Stunden des Monates. Mit Ausnahme der Ergebnisse für die Wolkenbildung, welchen bloss einjährige Beobachtungen zu Grunde liegen, konnten überall mehrjährige Beobachtungen benützt werden.

Die Anomalien der täglichen Gewittervertheilung lassen sowohl für Prag als Kremsmünster einigen Zweifel zu, ob das II. Maximum der Vertheilung wirklich bestehe oder nur in der geringen Zahl der Beobachtungen den Grund habe. Andererseits sind die Gewitter so

seltene, und ihrer Intensität und Dauer nach so verschiedene Erscheinungen, dass selbst an solchen Orten, wo die meteorologischen Beobachtungen beinahe Ein Jahrhundert umfassen, die vorhandenen Aufzeichnungen ihrer Unvollständigkeit und Ungenauigkeit wegen kaum genügen dürften, die tägliche Vertheilung mit hinreichender Genauigkeit darzustellen, wenn die Methode der Aufzeichnung auch dieselbe geblieben wäre.

Aber auch durch fortgesetzte Beobachtungen dieser Art ist eine viel genauere Lösung der Frage nicht zu hoffen, wenn man sich wie bisher begnügen wollte, in den meteorologischen Journalen fortan bloss die Stunde des Ausbruches und allenfalls noch die Dauer der Gewitter anzumerken. Vielmehr ist es unerlässlich, die Intensität des Gewitters zu messen, was z. B. durch die Zählung der bei jedem Gewitter vorgekommenen Ausbrüche oder auch der Intervalle zwischen Blitz und Donner nach verschiedenen Abstufungen geschehen könnte. Eine kürzere, genauere Beobachtungsreihe würde so sicherer zum Ziele führen, als eine viel längere, ungenauere. Möge vorliegende Untersuchung, deren Mängel ich recht gerne eingestehe, in dieser Beziehung anregend wirken.

Tafel 1.

Anzahl der Gewitter in Prag während 28 Jahren.

Monat	12^h	13^h	14^h	15^h	16^h	17^h	18^h	19^h	20^h	21^h	22^h	23^h	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	M.
Januar....	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	0·2
Februar...	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0·1
März	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	1	.	0·2
April	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	5*	3	4	3	4	3	7*	4	3	3	1·9
Mai	5	.	2	.	.	1	1	.	2	1	.	3	6	5	11	14	21*	14	10	7	16*	14	12	5	6·3
Juni	8	2	1	1	1	.	.	.	.	.	2	5	7	11	16	14	15	24*	17	16	14	22*	12	12	8·3
Juli	5	4	3	4	.	.	1	3	1	2	1	6	10	9	11	22	22	26*	13	13	14	25*	17	7	9·1
August....	7	1	1	.	2	1	2	1	.	.	1	3	3	6	9	14*	11	12	11	9	12	16*	12	9	6·0
September	1	.	1	1	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	4*	1	.	3	6	10	12*	4	3	1	2·2
October...		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	0·3
November.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	0·1
December .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	0·2
Jahr...	29	8	8	6	3	4	5	5	4	3	5	17	27	34	56	69	74	84*	76	61	77	87*	71	38	34·9

Tafel 2.

Anzahl der Gewitter in Kremsmünster während 34 Jahren.

	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	M.
Januar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0·0
Februar...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	0·1
März	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	1	2	1	.	.	0·4
April	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	7	9	10*	11*	8	7	5	6*	5	1	5	3·5
Mai	8	2	2	2	2	.	.	.	.	1	1	2	12	16	21	30*	25	28	10	12	19*	15	10	9	9·5
Juni	8	1	.	2	3	1	2	.	.	4	3	6	15	22	33	42*	39	39	18	26	25	32*	15	8	14·3
Juli	15	7	2	.	3	2	.	2	.	3	6	3	5	18	25	36*	24	24	17	18	35*	32	26	18	13·4
August....	9	5	4	.	1	.	1	.	3	3	2	1	8	11	12	28	31*	24	17	34	31	35*	19	14	12·2
September	6	2	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	5	4	7*	1	5	8	7	21	21*	9	9	4	4·8
October...	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	2	2	6	3	5	4	3	2	1	1·4
November.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	5	2	1	1	1	0·8
December.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	0·1
Jahr...	52	19	10	7	12	6	3	2	4	11	12	14	48	79	111	150*	139	139	81	128	146*	134	83	61	60·5

Tafel 3.

Wendestunden der Extreme.

	Luftdruck				Temperatur		Dunstdruck				Feuchtigkeit		Gewitter			
	I. Max.	I. Min.	II. Max.	II. Min.	I. Max.	I. Min.	I. Max.	I. Min.	II. Max.	II. Min.	Max.	Min.	I. Max.	I. Min.	II. Max.	II. Min.
April ..	$21^h.2$	$4^h.9$	$10^h.95$	$16^h.1$	$3^h.1$	$17^h.6$	$8^h.2$	$17^h.9$	$21^h.1$	$2^h.3$	$17^h.3$	$3^h.2$	2^h	(5^h)?	8^h	(17^h)?
Mai ...	20·7	5·1	12·1	15·5	3·25	17·2	8·5	17·3	19·9	1·8	16·9	3·0	4	(6) ?	8	(18) ?
Juni ...	20·5	6·0	12·4	15·35	3·0	16·8	10·8	17·8	20·3	1·85	16·55	2·9	5	(7) ?	9	(19) ?
Juli ...	20·5	5·35	12·6	15·3	3·2	16·75	10·3	17·4	19·9	2·6	16·6	2·7	5	(7) ?	9	(19) ?
August	20·9	5·0	11·2	15·2	3·1	17·5	9·9	17·6	20·1	2·5	17·4	2·35	3	(6) ?	9	(18) ?
Sept...	21.25	4·5	12·2	16·4	2·85	18·0	7·85	18·6	22·15	3·0	17·5	2·5	2	(5) ?	8	(17) ?

Epochen der mittleren Stände.

	—	+	—	+	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
April ..	....	....	1·0	8·4	21·4	8·9	14·1	20·1	22·5	5·35	21·2	7·9	12	0	....	....
Mai ...	....	....	0·7	9·75	21·1	8·9	15·3	19·05	20·6	5·4	20·6	7·9	11	0	....	....
Juni ...	....	....	0·7	10·6	20·95	8·6	16·7	18·55	21·5	6·1	20·9	8·1	10	0	....	....
Juli ...	....	....	0·5	9·6	21·1	8·8	16·4	17·8	21·5	6·0	20·95	8·4	12	1	....	....
August	....	....	0·55	9·0	21·3	8·8	15·9	18·4	22·2	6·5	21·1	8·15	11	1	....	....
Sept. ..	....	....	0·5	8·8	21·6	8·5	14·7	21·1	23·7	5·4	21·4	7·9	12	0	....	....

Tafel 4.

Täglicher Gang der Gewitter-Vertheilung und einiger der wichtigsten meteorischen Elemente im Juli.

	Luftdruck	Temperatur	Dunstdruck	Feuchtigkeit	Gewitter	Cumulostratus
12h	329‴69	+ 13°60	4‴84	76·6	5	—
13	29·70	13·25	4·83	78·3	4	—
14	29·67	13·01	4·80	79·2	3	—
15	29·62	12·71	4·77	79·9	4	—
16	29·64	12·42	4·72	80·8	0	—
17	29·68	12·28	4·69	80·9	0	—
18	29·73	12·66	4·71	79·6	1	—
19	29·77	13·31	4·76	76·3	3	12
20	29·79	14·17	4·78	71·8	1	19
21	29·79	15.14	4·74	66·8	2	50
22	29·75	16·04	4·68	61·8	1	67
23	29·70	16·67	4·60	58·3	6	60
0	29·63	17·15	4·52	55·6	10	67
1	29·56	17·69	4·50	52·9	9	95
2	29·47	17·85	4·49	51·7	11	126
3	29·41	18·03	4·48	51·5	22	123
4	29·37	17·94	4·50	52·5	22	131
5	29·34	17·89	4·65	54·1	26	124
6	29·34	17·44	4·71	56·4	13	101
7	29·38	16·75	4·79	60·4	13	62
8	29·46	15·77	4·84	65·6	14	31
9	29·55	15·07	4·85	69·2	25	21
10	29·63	14·41	4·88	72·5	17	17
11	29·69	13·98	4·87	74·8	7	—

Über fossile Proteaceen.

Von **Dr. Constantin v. Ettingshausen.**

(Mit Taf. LVII u. LVIII.)

Ich erlaube mir, der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der hohen kaiserlichen Akademie einige neue Thatsachen, betreffend das Vorkommen von Proteaceen-Resten in den Formationen der Kreide- und der Tertiärzeit mitzutheilen.

Bei meinem Aufenthalte in Aachen sah ich in der schönen Sammlung des Herrn Dr. Debey, welcher sich schon seit einer Reihe von Jahren mit der Aufsammlung und Untersuchung der interessanten, in den Schichten von Aachen vorkommenden Fossilien beschäftigt, eine auserlesene Suite von Pflanzenresten der Kreide-

formation. Nicht wenig war ich aber erfreut, unter diesen Resten eine namhafte Anzahl von charakteristischen Proteaceen-Fragmenten zu erblicken, welche Herr Dr. Debey als den Geschlechtern Grevillea, Banksia und Dryandra angehörig, erkannt und bestimmt hat. Die vortreffliche Erhaltung dieser Reste in dem sehr feinen, thonreichen Mergel, dessen Schichten oft in einen unserem Tegel nicht unähnlichen Thon übergehen, gestattete Herrn Debey die Vornahme einer anatomischen Untersuchung. Es gelang ihm an einigen Blättern die Epidermis blosszulegen, deren Structur er sowohl nach der Form der eigentlichen Epidermis-Zellen; als nach der Form und Vertheilung der Spaltöffnungen mit der Epidermis-Structur bei Proteaceen, namentlich von Grevillea-Blättern ausserordentlich übereinstimmend fand. Ich habe mich von der Richtigkeit dieser Thatsachen durch eigene Anschauung vollkommen überzeugt.

Unter den Proteaceen-Resten der Aachener Schichten konnte ich zwei neue Arten von Grevillea unterscheiden, von welchen die Eine der jetzt lebenden *Grevillea Caleyi* Rob. Brown., einer sehr charakteristischen Art, die andere meiner *Grevillea haeringiana* aus den Tertiärschichten von Häring in Tirol analog ist. Von Banksien kommen hier mehrere Arten, von denen Eine mit der von mir beschriebenen *Banksia prototypos* aus den Kreideschichten von Niederschöna bei Freiberg, eine Andere mit *Banksia longifolia* Ettingsh. fast identisch zu sein scheint.

Während meiner Anwesenheit in Halle hatte ich Gelegenheit die Sammlungen des geologischen Museums daselbst zu studiren. Bei der Durchsicht einer Anzahl Fossilien aus der Braunkohlen-Formation von Bornstedt bei Eisleben fiel mir ein Blatt auf, welches in seiner Nervation, sowie auch in seinem übrigen Habitus eine ausserordentliche Übereinstimmung mit den Blättern mehrerer neuholländischen Proteaceen, besonders von Hakea und Stenocarpus zeigt. Herr Oberbergrath, Prof. Dr. Germar, war so gütig, mir dasselbe zur näheren Untersuchung zu überlassen.

Das Nachfolgende enthält die Beschreibung dieses Fossils und einiger anderen interessanten Proteaceen-Reste.

Beschreibung der Arten.

Hakea Germari Ettingsh.

Taf. LVIII, Fig. 3.

H. foliis breviter petiolatis, lanceolatis, basi et apice angustatis, subcoriaceis, nervis secundariis e nervo primario debili et versus apicem subevanescente sub angulo acutissimo (10—20°) exeuntibus, ramosis.

In formatione tertiaria ad Bornstedt prope Eisleben.

Ein schmallanzettliches, zugespitztes, an der Basis in einen kurzen, ziemlich starken Stiel verschmälertes Blatt von etwas lederartiger Beschaffenheit, welches sich durch seine eigenthümliche Nervation sehr auszeichnet. Der Mediannerv, welcher sich unter der Blattspitze fast auflöst, ist selbst an der Basis des Blattes nicht stärker als die von ihm abgehenden, unteren secundären Nerven. Diese entspringen unter sehr spitzen Winkeln und verlaufen, durch schief abgehende Seitenäste mit einander anastomosirend, bis gegen die Mitte des Blattes, wo sie, immer schwächer werdend, ein kaum bemerkbares Netz bilden.

Eine völlig übereinstimmende Nervation finden wir an den Blättern einiger neuholländischer Hakea-Arten, namentlich von *Hakea saligna* Kn. et Sal. Fig. *a*, *H. ceratophylla* R. Brown. Fig. *b* u. m. a. Entfernter ähnliche Nervaturen, in Combination mit der oben beschriebenen Blattform kommen bei den folgenden Familien vor: Santalaceen, Daphnoideen, Compositen, Oleaceen, Scrophularineen, Sapotaceen, Epacrideen, Magnoliaceen (sehr vereinzelt, einige Ilicium-Arten), Celastrineen, Ilicineen, Euphorbiaceen und Mimoseen (mehrere Formen von Acacia-Phyllodien).

Banksia prototypos Ettingsh.

Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. VII, 1851, S. 732.

Taf. LVIII, Fig. 2—3.

B. foliis subcoriaceis, linearibus, basi in petiolum brevem angustatis, argute serratis, nervo mediano tenui, nervis secundariis tenuissimis, subsimplicibus.

In argilla schista formationis Cretae ad Niederschoena prope Freiberg Saxoniae.

Die hier abgebildeten Exemplare sind der Sammlung des kais. Hof-Mineralien-Cabinetes entnommen. Eine grössere Auswahl wohlerhaltener Blätter dieser Art besitzt das geologische Museum zu Berlin.

Banksia basaltica Ettingsh.

Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsber. der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. VII, S. 733.

Taf. LVIII, Fig. 1.

B. foliis coriaceis, rigidis, lineari-lanceolatis, basi in petiolum brevem attenuatis, remote dentatis, nervomediano crasso, nervis secundariis validis, sub angulo recto orientibus, 5 — 7 millm. remotis.

In sphaerosideritide argilloso formationis lignitum ad Bilinum Bohemiae.

Dieses höchst interessante Fossil, welches das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt vom Herrn Professor Dr. Reuss in Prag zum Geschenke erhielt, zeigt die Blattform der *Dryandroides lignitum* Ett. (*Quercus lignitum* Ung.), unterscheidet sich jedoch von den Blättern der genannten Art wesentlich durch die starken, rippig hervorspringenden Secundärnerven.

Dryandra acutiloba Ettingsh.

Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. S. 735. Taf. 33. Fig. 2—3.

Taf. LVII, 1—2.

D. foliis lineari-lanceolatis, basi in petiolum angustatis coriaceis, alternatim pinnatifidis, laciniis medio subaequalibus, antrorsum et deorsum decrescentibus, confluentibusque, rhombeis, marginatis, nervo primario crasso, nervis secundariis in quovis lobo 2 — 4, sub angulo recto orientibus, subsimplicibus, rete venoso conjunctis.

Syn. Comptonia acutiloba Brongn.
Asplenium difforme Sternb.
Asplenioperis difformis Sternb.
Zamites difformis Sternb.
Pterophyllum difforme Göpp.

In formatione lignitum ad Comotovium, Brix, Oberleitersdorf, et Bilinum Bohemiae, nec non ad Fohnsdorf Stiriae.

Die vorliegenden, in ihrer Tracht sehr ausgezeichneten Fossilien, welche vom Herrn Professor Reuss bei Lang-Augezd unweit Bilin gesammelt wurden, dürften wohl zu den am vollständigsten erhaltenen Blättern der *Comptonia acutiloba* Brongn. gehören. Ich habe bereits in der oben citirten Schrift auseinandergesetzt, dass diese fossile Pflanze mit weit grösserer Wahrscheinlichkeit dem Geschlechte Banksia oder Dryandra einzureihen ist. Durch diesen neuen Fund hat sich meine Annahme bestätiget.

Erklärung der Tafeln.

Tafel LVII.

Fig. 1—2. *Dryandra acutiloba* Ettingsh. von Lang-Augezd bei Bilin. Im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fig. 3. *Hakea Germari* Ettingsh. aus dem Braunkohlenflötze von Bornstedt bei Eisleben. In der Sammlung des geologischen Museums zu Halle.

Fig. *a*. Blatt von *Hakea saligna* Kn. et Sal. aus Neuholland.

Fig. *b*. Blatt von *Hakea ceratophylla* Rob. Brown. aus Neuholland.

Fig. *c*. Blatt einer noch unbeschriebenen Hakea-Art aus Neuholland.

Tafel LVIII.

Fig. 1. *Banksia basaltica* Ettingsh. von Lang-Augezd bei Bilin. Im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fig. 2—3. *Banksia prototypos* Ettingsh. von Niederschöna bei Freiburg in Sachsen. In der Sammlung des kais. Hof-Mineralien-Cabinetes.

SITZUNG VOM 18. NOVEMBER 1852.

Eingesendete Abhandlung.

Über medicinische Missionsanstalten.

Von **Prof. Schweigger**[1]) in Halle.

Da so viel die Rede ist in unsern Tagen vom Missionswesen, theils von innerer, theils von auswärtiger Mission, die von katholischer, lutherischer, reformirter, unirter Kirche ausgeht: so mag es nicht unpassend scheinen, einige wenig bekannte Thatsachen zusammenzustellen, welche sich auf die nicht dogmatisch entzweiten, vielmehr einträchtig zusammenwirkenden medicinischen Missionen beziehen.

1. Schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts reihte der berühmte Arzt Radcliffe der Universität Oxford zwei Reisestipendien an, für mit Natur- und Heilkunde vertraute junge Gelehrte bestimmt. Jeder von ihnen erhält jährlich 300 Pf. Sterl., und zwar 10 Jahre lang, unter der Bedingung, wenigstens fünf Jahre in einem fremden Lande jenseits der See zu verweilen, wodurch offenbar die Anlegung naturwissenschaftlicher Pflanzschulen eingeleitet ist.

2. Auch bei der Universität Cambridge sind seit dem Jahre 1767 zwei ähnliche Reisestipendien begründet, jedes zu 100 Pf. jährlich, welche drei Jahre lang bewilligt werden unter der ausdrücklichen Verpflichtung, mit der Universität durch Reiseberichte in Verbindung zu bleiben.

3. Kohl (Reisen in England und Wales Bd. 3, S. 20) nennt diese den englischen Universitäten angereihten *Travelling Fellowships* die interessantesten unter den zahlreichen mit den dortigen Universitäten verbundenen *Fellowships*. Übrigens sind jene *Fel-*

[1]) Vom Verfasser ursprünglich bestimmt, bei der 200jährigen Secularfeier der kaiserl. Leopoldinischen Akademie der Naturforscher vertheilt zu werden.

lowships überhaupt vergleichbar den alten der Leipziger Universität angereihten Collegiaturen, und können zum Theil auch zum Zweck einer anzustellenden Reise benutzt werden. Zunächst vergleichbar den englischen Reisestipendien für Ärzte und Naturforscher ist bei uns das nach Blumenbach's Namen genannte, der Göttinger Universität angereihte Reisestipendium für Naturforscher, welche gewöhnlich auch mit Heilkunde bekannt sein werden.

4. Eine grössere Ausdehnung erhielt die Sache durch die neuerdings in England und Nordamerika begründeten medicinischen Missionsgesellschaften. In Froriep's Notizen (April 1845 Bd. 34. S. 122.) ist von diesen medicinischen Missionsgesellschaften die Rede, und es wird speciell als der Zweck der medicinischen Missionsgesellschaft in Edinburgh bezeichnet, „in Beziehung auf medicinische Missionen Kenntnisse zu verbreiten, ähnliche Institutionen zu unterstützen und die theologischen Missionen mit ärztlichen Agenten zu versorgen, soweit die disponibeln Geldmittel es verstatten" [1]). — Man sieht also, dass diese medicinischen Missionen sich gern hülfreich den schon bestehenden theologischen Missionen an den einzelnen Missionsplätzen anschliessen.

5. Besonders wohlthätig sind diese medicinischen Missionsanstalten für den Orient geworden. Was namentlich China anlangt, so ist schon in der Beilage zur deutschen Allgemeinen Zeitung vom 16. October 1846 ein Brief aus China abgedruckt, von einem deutschen Reisenden (C. Gr. v. G.) geschrieben, worin unter den Merkwürdigkeiten Canton's ein von der *Medical Missionary Society* unterhaltenes Spital hervorgehoben wird, das seit 1835 über 21.000 Kranke mit Rath und Medicin unterstützte. Als das Einflussreichste aber bezeichnet der Reisende die daran sich anschliessende „Erziehung chinesischer Ärzte nach den Grundsätzen unserer Schulen," d. h. die Begründung einer naturwissenschaftlichen und ärztlichen Pflanzschule für Chinesen. Gemäss der deutschen Vierteljahrschrift vom Jahre 1845, Heft 4, S. 360,

[1]) Der Orientalist, Dr. Böttcher, übernahm von der medicinischen Facultät zu Halle den Auftrag, nähere Nachrichten über die medicinische Missionsanstalt in Edinburgh gelegentlich seines gegenwärtigen Aufenthaltes in England einzuziehen.

sollen sogar diese medicinischen Missionsvereine durch ihre in jedem der offenen Häfen China's begründeten Spitäler, die zugleich als naturwissenschaftliche Unterrichtsanstalten wirken, vorzugsweise zur Beseitignng der Christenverfolgung in China und Herbeiführung eines Toleranzedicts beigetragen haben. —

6. In der That handelt es sich hier um Erneuerung einer schon in früheren Jahrhunderten begonnenen Wirksamkeit auf den Orient und namentlich auf China, d. h. von Wiederaufnahme des Alten mit neuen, durch die fortschreitende Naturwissenschaft gewonnenen Hülfsmitteln. — Da nun in diesem Geiste Leibnitz die Verbreitung des Glaubens durch Wissenschaft" (wie er sich ansdrückte) namentlich der seinem Plane gemäss begründeten Akademie in Berlin zur Pflicht gemacht, sogar eine eigenthümliche akademische Klasse für orientalische Wissenschaft und Mission begründend, die förmlich eingerichtet wurde: so liegt darin, besonders in einer Zeit wo so viel vom Missionswesen die Rede ist, ein Aufruf wieder zu erinnern an diesen bei uns gänzlich in Vergessenheit gekommenen Leibnitzischen Missionsplan.

7. Die Petersburger Akademie, welche gleichfalls angeregt wurde durch Leibnitz, obwohl erst nach seinem Tode begründet, nahm die Erinnerung an den Leibnitzischen Missionsplan schon im Jahr 1826 sehr freundlich auf und beschloss, der nach Peking von Zeit zu Zeit abgehenden theologischen Mission vier mathematisch und naturwissenschaftlich gebildete junge Gelehrte anzureihen. Und was Staatsrath Fuss als Secretär der Akademie in seinem (im Jahrb. d. Chemie und Physik von 1826 abgedruckten) Briefe schrieb, dass dadurch „sowohl die Wirksamkeit der theologischen Missionen in jeder Beziehung und ihr Erfolg gesichert werde, als auch eine reiche wissenschaftliche Ausbeute zu erwarten sei", — solches ist nun seit einer Reihe von Jahren in Erfüllung gegangen.

8. Auch in Ostindien ist seit einer noch grössern Reihe von Jahren auf eine höchst erfolgreiche (ursprünglich schon im vorletzten Decennium des abgelaufenen Jahrhunderts von der asiatischen Gesellschaft in Calcutta angeregte) Weise eine wissenschaftliche Propaganda ganz in dem Geiste begründet worden, wie Leibnitz sie wünschte. Und dass die englische Kirche diese Art der Wirksamkeit begünstigt und befördert, zeigt das Bischofs-Collegium in Calcutta, welches ganz den Charakter einer höhern gelehr-

ten Schule hat, woran wissenschaftliche Professoren Unterricht ertheilen, deren jeder mit einem Gehalte von 700 (siebenhundert) Pf. Sterl. angestellt ist; und diese gelehrte Anstalt wird sehr freigebig selbst von ostindischen Brahminen unterstützt. Dasselbe gilt von den wissenschaftlichen Anstalten in Bombay, Madras und Serampur. Namentlich heisst es mit Beziehung anf das Collegium in Serampur schon im *Asiatic Journal* vom September 1825: „Professor Mack hielt im Lehrkursus für 1825 seine naturwissenschaftlichen Vorträge den Schülern nicht mehr in englischer Sprache, sondern in ihrer bengalischen Landessprache. Und da das System des indischen Polytheismus grossentheils auf falschen Principien hinsichtlich der Naturwissenschaften beruht: so hoffen die Vorsteher jenes Collegiums, dass diese Reihe naturwissenschaftlicher Vorlesungen nicht anders als in doppelter Hinsicht nützlich sein kann, für die Religion sowohl als für die Wissenschaft." — Solches hat sich seit der Zeit immer mehr und mehr bewährt. Dergleichen Erfahrungen sind es eben, welche zu den medicinischen Missionsanstalten Aufruf und Veranlassung dargeboten.

9. Alle die dargelegten Thatsachen zeigen deutlich, wie zeitgemäss jene in England und Nordamerika begründeten medicinischen Missionsanstalten sind, und dass dieselben bei uns in Deutschland wenigstens nicht ignorirt werden sollten. Denn da, wie die zu Barmen im August 1847 gehaltene allgemeine Missions-Conferenz (S. 33) durch dargelegte Zahlenresultate beweist, „die runde Summe von zweimalhunderttausend Thalern ziemlich genau ausdrückt, was die evangelischen Christen Deutschlands und der Schweiz an Geldmitteln jährlich für die Mission aufbringen": so wäre zu hoffen, dass auch wissenschaftlich gebildete, im Leibnitzischen Sinn ausgesandte Missionäre durch Reisestipendien würden unterstützt werden. — Und zu dieser Hoffnung berechtigen die von den vorhin erwähnten medicinischen Missionsanstalten gemachten Erfahrungen. Während die theologischen Missionen der verschiedenen Kirchen einander entgegenwirken, so sind diese medicinischen Missionen allen Confessionen gleich willkommen, und bieten den einseitig theologischen Missionären, welche im Auslande sich einsam und verlassen fühlen, einen höchst willkommenen Anhaltspunkt dar.

Fragt man aber, welche von unsern deutschen Akademien den nächsten Beruf habe, mitzuwirken zur Förderung medicinischer Missionsanstalten: so gilt solches vorzugsweise von der ältesten deutschen Akademie, welche mit specieller Beziehung zur Medicin begründet wurde, nämlich der *Academia naturae curiosorum*. Daher könnte diese, durch kaiserliche Privilegien bei ihrer Begründung mehr als irgend eine andere Akademie ausgezeichnete Kaiserlich Leop.-Car. Akademie der Naturforscher auf keine würdigere Weise den Eintritt feiern in das dritte Jahrhundert, ihrer Wirksamkeit, als wenn sie den Beschluss fassen wollte, sich auf eine zweckmässige Weise anzuschliessen jenen medicinischen Missionsanstalten. Und dazu genügt fürs erste ein mit denselben angeknüpfter literarischer auf angemessene Weise zu publicirender Verkehr, eingeleitet zunächst durch die in Edinburgh bestehende Anstalt, welche als ihren ersten Zweck es bezeichnet, Kenntnisse in Beziehung auf medicinische Missionen zu verbreiten. — Erwägt man ferner, dass es sich vorzugsweise handle von Wirksamkeit auf den Orient, den Leibnitz zunächst im Auge hatte bei seinem vorhin erwähnten Plan einer wissenschaftlichen Propaganda, wozu auch Seetzen von Ägypten aus alle europäischen und amerikanischen Akademien aufrief, und bringt man mit dieser Erwägung in Verbindung die Wichtigkeit der Beziehungen, in welchen der österreichische Staat zu dem Oriente steht, und die Bedeutsamkeit, wozu längst in Wien sowohl die orientalische als die medicinische Schule sich erhob: so hat man allen Grund zu glauben, dass unter den neuern deutschen Akademien vorzugsweise die kaiserliche Akademie in Wien geneigt sein werde, mitzuwirken zur Förderung jener medicinischen Missionen.

Überzeugt, dass wenn hierauf fürs erste auch nur literarisch eingegangen wird, um durch Zusammenstellung von Thatsachen, welche bloss durch wissenschaftlichen Verkehr mit jenen medicinischen Missionsanstalten zu gewinnen sind, die Aufmerksamkeit des Publikums auf die gute Sache hinzulenken, sie bei solchen, zunächst wie gesagt, bloss wissenschaftlichen Bestrebungen, gewiss nicht isolirt stehen bleiben würde. Wir wiederholen den Ausdruck der Edinburgher medicinischen Missionsgesellschaft: es kommt zunächst darauf an, Kenntnisse über die Sache zu verbreiten. Die Wahrheit, wenn man sie nur zur Sprache kommen lässt, siegt dann von selbst.

Vorträge.

Das Kalkspath-System, seine Deduction, Projection und Vergleichung mit der Entwickelung des Tesseral-Systems in rhomboedrischer Stellung.

Von **Dr. Ferdinand Hochstetter.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Ein Hauptgegenstand der theoretischen Krystallographie auf der Stufe, auf die sie durch Weiss und Mohs gehoben wurde, ist die Entwickelung des Deductionszusammenhanges der Systeme, oder die Betrachtung der Zonen- und Reihenverhältnisse, in denen die einzelnen beobachteten Flächen einer Mineralspecies zu einander stehen. Diese Betrachtungen sind um so schwieriger, je reicher die Entwickelung eines solchen Krystallisationssystems ist, werden aber sehr erleichtert und in ihrem vollen Umfang erst möglich gemacht durch die graphischen Methoden der Krystallographie, durch die Projectionen, wie sie von Neumann und Quenstedt in die Wissenschaft eingeführt wurden. Die nach diesen Methoden entworfenen Projectionsbilder des Krystallisationssystems einer Mineralspecies sind es, auf denen sich der Krystallograph in ähnlicher Weise orientirt, wie der Geograph auf der Landkarte, oder der Astronom auf seiner Himmelskarte. — Ich habe desshalb für das entwickeltste aller Krystallsysteme, für das rhomboedrische System des Kalkspaths, von dem nach den neuesten Zusammenstellungen und Beobachtungen des Herrn Professors Zippe (vgl. „Übersicht der Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalkhaloids" im III. Bd. der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1851) bei mehr als 700 Combinationen 139 verschiedene Flächen nachgewiesen sind, ein allgemeines Projectionsbild mit einigen kleineren schematischen Figuren für einzelne Reihen- und Zonenverhältnisse nach der Quenstedt'schen Linienmethode entworfen, weil diese Methode im Vergleich mit der Neumann'schen Punktmethode die directere und desshalb die anschaulichere ist. An der Hand dieser Projection habe ich dann den krystallonomischen Grundcharakter des Systems durch die Deduction seiner Flächen und in einer systematischen Übersicht seiner Zonen zu entwickeln gesucht. — Der Ausgangspunkt der Deduction ist das Haupt-

rhomboeder des Kalkspathes mit den Grundverhältnissen seiner Hauptaxe c zu den Nebenaxen $a = 1 : 1{,}1706$ und zu den Zwischenaxen $s = 1 : 1{,}0137$. In nächstem Deductionszusammenhang mit dem Hauptrhomboeder steht die Hauptreihe der Rhomboeder, dann die zu dieser gehörigen Skalenoeder reihen mit ihren Grenzgestalten, den 6- und 12seitigen Prismen, und den Pyramiden; in weiterem Zusammenhang stehen die Nebenreihen der Rhomboeder und ihre Skalenoeder. Die einzelnen Zonenverhältnisse der Rhomboeder einer Reihe, und der Skalenoeder einer Reihe, sowie die gegenseitigen Verhältnisse der Rhomboeder, Skalenoeder, Pyramiden und Prismen, endlich der Skalenoeder zu den 3 durch ihre Seiten- und Endkanten, und zu den 3 durch die unsichtbaren Kanten ihrer abwechselnden Flächen gegebenen Rhomboedern sind in 4 kleinen Projectionsfiguren anschaulich gemacht, die allgemeinen Zonenverhältnisse des Systems aber in einer Übersicht der hauptsächlichsten Zonen entwickelt, wie sie das Projectionsbild des ganzen Systems zeigt, auf welchem die meisten der sicher bestimmten und häufiger vorkommenden Kalkspathflächen projicirt sind, 20 Rhomboeder, 20 Skalenoeder, 6 Pyramiden und die Grenzgestalten. Auf dem Projectionsbild selbst orientirt man sich leicht mittelst der Tabellen, auf denen nach den Angaben Zippe's die wirklich beobachteten Flächen des Kalkspathes mit ihrem vollständigen Weiss'schen Zeichen berechnet für die Einheit der Hauptaxe c, wie es für die Projection auf die gerade Endfläche des Systems nothwendig ist, in möglichst übersichtlicher Ordnung zusammengestellt sind [1]). Unter der grossen Menge von Zonen erscheinen als die reichsten beim Kalkspath:

[1]) Statt der bei Zippe nach den Angaben von Mohs und Haidinger in den Tabellen aufgeführten 12seitigen Prismen $\infty S2$ und $\infty S3$ sind in unsere Tabellen die beiden Prismen $\infty S\frac{7}{3}$ und $\infty S\frac{5}{3}$ aufgenommen. Es ist nämlich $\infty S\frac{7}{3}$ das ursprüngliche von Haüy mit ζ bezeichnete Prisma, $\infty S\frac{5}{3}$ aber Bournon's Nr. 56. Das Prisma $\infty S\frac{7}{3}$ hat dieselben Winkel, wie das Prisma $\infty S2$, die beiden Prismen unterscheiden sich nur durch ihre Stellung. Die stumpfere Kante des Prisma's $\infty S\frac{7}{3}$ mit $152^0\,12'\,15''$ liegt wie die Flächen der Skalenoeder, die schärfere mit $147^0\,47'\,45''$ wie die Endkanten der Skalenoeder, dagegen liegen die stumpferen Kanten von $\infty S2$, wie die Endkanten der Skalenoeder, die schärferen, wie deren Flächen. Ebenso stimmen $\infty S\frac{5}{3}$ und $\infty S3$ in ihren Winkeln vollkommen überein; $\infty S\frac{5}{3}$ legt aber seine stumpferen, $\infty S3$ seine schärferen Kanten, wie die Endkanten der Skalenoeder, und es scheinen jene beiden Prismen $\infty S3$ und $\infty S2$ nur durch eine Verwechslung in die Lehrbücher der Mineralogie gekommen zu sein.

1. Die Horizontalzone, die Eins des Systems, da sie nur einmal vorhanden ist. In diese Zone gehören alle Prismen. Sie bildet den Mittelpunkt des Projectionsbildes.

2. Die Verticalzonen des ersten und zweiten 6seitigen Prismas und der Pyramiden, und die Endkantenzonen der Rhomboeder der Hauptreihe, die Dreie des Systems, da sie je 3mal vorhanden sind.

3. Die Verticalzonen der 12seitigen Prismen und der Skalenoeder und die Diagonalzonen der Pyramiden u. s. w. die Sechse des Systems, da sie je 6 Mal vorhanden sind.

Alle übrigen Zonen sind auch entweder 3 oder 6 Mal vorhanden. Das System, dessen Entwickelung somit nach den Zahlen 1, 3 und $2 + 3 = 6$ Statt findet, nennt daher Weiss ein 3gliedriges.

Der Grundcharakter des Kalkspathsystems tritt aber auch individuell hervor durch die Vergleichung mit andern rhomboedrischen Systemen, besonders mit dem Tesseralsystem in rhomboedrischer Stellung. Auf diese Vergleichung führt die Betrachtung der mannigfaltigen Combinationen der Kalkspathflächen, sofern durch sie oft Combinationsgestalten gebildet erscheinen, welche den einfachen Tesseralgestalten z. B. dem Tetrakishexaeder, dem Ikositetraeder entsprechen. Es sind daher die Axenausdrücke der Flächen der tesseralen Körper in rhomboedrischer Stellung für die entsprechenden Axen nach dem sogenannten Weiss'schen Dreiecksatz berechnet, und zwar für die am häufigsten vorkommenden und sicher beobachteten Körper, für das Oktaeder, Hexaeder, Dodekaeder für 8 Ikositetraeder ($a : {}^4/_3\, a : {}^4/_3\, a$, $a : {}^3/_2\, a : {}^3/_2\, a$, $a : 2\, a : 2\, a$, $a : {}^8/_3\, a : {}^8/_3\, a$, $a : 3\, a : 3\, a$, $a : 4\, a : 4\, a$, $a\, 6\, a : 6\, a$, $a : 12\, a : 12\, a$), für 6 Triakisoktaeder ($a : a : {}^3/_2\, a$, $a : a : {}^5/_4\, a$, $a : a : {}^7/_4\, a$, $a : a : 2\, a$, $a : a : 3\, a$, $a : a : 4\, a$), für 7 Tetrakishexaeder ($a : {}^5/_4\, a : \infty\, a$, $a : {}^3/_2\, a : \infty\, a$, $a : 2\, a : \infty\, a$, $a : {}^5/_2\, a : \infty\, a$, $a : 3\, a : \infty\, a$, $a : {}^7/_2\, a : \infty\, a$, $a : 4\, a : \infty\, a$) für 6 Hexakisoktaeder ($a : {}^3/_2\, a : 3\, a$, $a : {}^4/_3\, a : 4\, a$, $a : 2\, a : 4\, a$, $a : {}^5/_3\, a : 5\, a$, $a : {}^7/_3\, a : 7\, a$, $a : {}^{11}/_5\, a : {}^{11}/_3\, a$). Es erscheinen so diese Körper des Tesseralsystems als Combinationen von 30 Rhomboedern, 42 Skalenoedern, 7 Pyramiden, zwei 6seitigen und zwei 12seitigen Prismen nebst der geraden Endfläche des Systems. Alle diese Flächen sind in ähnlichen Tabellen, wie die Kalkspathflächen, nach ihren Reihenverhältnissen zusammengestellt, und lassen sich nun mit diesen vergleichen. Aus der Vergleichung ergibt sich, dass im Ganzen 35

Flächen beider Systeme, nämlich 12 Rhomboeder, 16 Skalenoeder, 2 Pyramiden und die Grenzgestalten in ihrem Zeichen vollständig übereinstimmen, wenn man das im Oktaeder enthaltene Rhomboeder dem Hauptrhomboeder des Kalkspathes parallelisirt; 19 Rhomboeder, 17 Skalenoeder, 4 Pyramiden nebst den Grenzgestalten, zusammen 45 Flächen stimmen überein, bei Parallelisirung des Hauptrhomboeders und des im Dodekaeder enthaltenen Rhomboeders; die grösste Übereinstimmung von 47 Flächen, 16 Rhomboedern, 23 Skalenoedern, 3 Pyramiden und den Grenzgestalten findet statt bei Parallelisirung des Hexaeders und des Hauptrhomboeders. Es zeigt sich überhaupt bei dieser Parallelisirung eine überraschende Ähnlichkeit in der Entwickelung des Kalkspath- und des Tesseralsystems. Wir haben die Hauptreihe der Rhomboeder im Tesseralsystem ($4R$, $2R'$ R, R', $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{1}{4}R$, $\frac{1}{8}R'$) in ganz ähnlicher Entwickelung, wie beim Kalkspath ($16R$, $8R'$, $4R$, $4R'$, $2R'$, R, R', $\frac{1}{2}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{1}{4}R$, $\frac{1}{4}R'$); ebenso die Reihe der Skalenoeder mit der Ableitungszahl 3 vom Hexaeder aus ($\frac{1}{4}S3$, $\frac{1}{2}S'3$, $S3$, $2S'3$) u. s. w. Auch manche seltenere oder auffallende Verhältnisse des Kalkspathes finden im Tesseralsystem ihre Bestätigung. Das zweifelhafte Gegenskalenoeder $\frac{1}{3}S'\frac{5}{3}$ beim Kalkspath findet sich wieder als oberes Skalenoeder beim Tetrakishexaeder $a:\frac{5}{4}a:\infty a$, obige beiden 12seitigen Prismen $\infty S\frac{5}{3}$ beim Hexakisoktaeder $a:\frac{3}{2}a:3a$, $\infty S\frac{7}{3}$ beim Hexakisoktaeder $a:\frac{4}{3}a:4a$, während die Prismen $\infty S3$ und $\infty S2$ im Tesseralsystem nicht vorkommen. — Es ist daher bei dieser Übereinstimmung beider Systeme an und für sich die Bildung mannigfaltiger den tesseralen Körpern ähnlicher Gestalten durch Combination der Kalkspathflächen möglich. Was jedoch der Theorie nach möglich ist, hat die Erfahrung bis jetzt verhältnissmässig nur in geringem Umfang bestätigt. Es zeigten sich nur die dem Oktaeder, Hexaeder, Dodekaeder, einigen Tetrakishexaedern und Ikositetraedern entsprechenden Gestalten beim Kalkspath gebildet, nie aber eine Art von Triakisoktaeder und Hexakisoktaeder.

So liegt schon in dieser verschiedenen Art der Combination krystallonomisch gleicher Flächen ein den beiden verglichenen Systemen eigenthümlicher Charakter, der als trennender Unterschied hervortritt in den Grundverhältnissen der Axen.

Tafel zur Bestimmung der Capillardepression in Barometern.

Von **J. J. Pohl** und **J. Schabus.**

Die Correction der beobachteten Barometerstände bezüglich der Capillardepression schien vor einiger Zeit fast in Vergessenheit zu gerathen, da man nach Einführung der Heberbarometer von Pistor und Schiekh annahm: dass die Depression bei über 6 Paris. Linien weiten Barometerröhren verschwindend klein werde, und dass sonach ein derartiges Instrument nach Anbringung aller übrigen Correctionen, absolut richtige Daten liefere. Diese Annahme findet man selbst noch in den letzterschienenen physikalischen, meteorologischen etc. Handbüchern, obschon neuere Untersuchungen bewiesen, dass die Capillardepression selbst bei Röhren von obigem Durchmesser keine zu vernachlässigende Grösse sei, wenn es sich um Beobachtungen an Normalinstrumenten handelt. Die Ausserachtlassung der Correction wegen der Capillardepression oder die Eliminirung derselben durch Vergleichen der Barometer mit einem Instrumente, dessen Angaben ohne weiterer Prüfung als absolut richtig angenommen werden, hat wohl ihren Grund in den bisherigen theils unrichtigen, theils in zu enge Grenzen eingeschlossenen und unbequemen Depressionstafeln. So sind die Tafeln von Bohnenberger, Bouvard, Cavendish, Young, Ivory, Laplace, Poisson etc. unbrauchbar, da entweder bei den zu Grunde liegenden Formeln die Quecksilberoberfläche im Barometerrohre als genau sphäroidal angenommen, oder aber die Depression bloss als Function der Röhrendurchmesser berechnet wurde.

Erst in dem im Jahre 1818 publicirten Aufsatze von Delcros „*Sur les nivellements barométriques*" [1]) befindet sich eine von Schleiermacher und Eckhardt berechnete Tafel zur Berichtigung der Capillardepression, welche als horizontales Argument die Meniskushöhe, und als verticales den Halbmesser der Barometerröhre enthält [2]). Diese Tafel, nach Formeln berechnet, welche nicht

[1]) *Bibliothèque universelle de Genève. Tom. VIII, pag. 3.*

[2]) Bei dieser Tafel ist das verticale Argument der Halbmesser der Röhre und nicht der Durchmesser, wie man irrthümlich in mehreren Handbüchern gedruckt findet.

der Öffentlichkeit übergeben wurden, nimmt zwar einen kleinen Raum ein, erfordert aber beim Gebrauche ein sehr häufiges und lästiges Interpoliren; abgesehen davon, dass sie nur die Depression von Röhren bis zu 10 Millimetern Durchmesser gibt.

Viel später, im Jahre 1841, veröffentlichte Delcros eine neue Tafel zur Berechnung der Capillardepression[1]), welche nach verbesserten, ebenfalls von Schleiermacher herrührenden Formeln berechnet ist. Diese neue Tafel hat vor der älteren Schleiermacher's und Eckhardt's den Vorzug eines bequemeren und auch erweiterten Gebrauches, da sie direct für Röhren bis zu 14 Millimeter Durchmesser verwendbar ist. Als Argumente dienten wieder die Meniskushöhe und der Röhrenhalbmesser, und nicht wie in Poggendorff's Annalen 60. Band, p. 377, zu lesen ist, der Röhrendurchmesser[2]), welcher sinnstörende Fehler fast in alle deutschen Hülfsbücher überging.

Endlich hat Bravais[3]) eine Tafel der Depressionen des Quecksilbers in Barometerröhren gegeben, welche sich von allen andern Tafeln dadurch unterscheidet, dass sie als horizontales Argument statt der Meniskushöhe den Einfallswinkel, das heisst, den Winkel zwischen dem letzten Elemente der Meniskuscurve und dem Normale der Röhrenwand enthält. Diese Tafel hat den grossen Vorzug, die Depressionen für Röhren von selbst 20 Millimeter Durchmesser direct zu geben, dagegen sind für den bequemen Gebrauch die Grundgrössen in zu weite Grenzen eingeschlossen, auch erfordert die Ausmittlung

[1]) *Nouveaux Mémoires de l'Académie Royal de Bruxelles. Tom. XIV, pag. 72.*

[2]) In der Überschrift zu Delcros' Tafel im Originale steht: „*Argument vertical = Diamètre du tube*", der Columnentitel aber lautet: „*Rayon du tube.*" Dass letzterer, id est der Halbmesser das richtige Argument sei, geht daraus hervor, dass nicht die geringste Übereinstimmung zwischen der älteren und der neuen Tafel stattfindet, wenn man den Durchmesser als verticales Argument setzt, während die Depressionen beider Tafeln für Halbmesser ziemlich identisch sind. Einen weiteren Beweis für das Gesagte liefert auch Bravais' Tafel, deren Werthe für den Halbmesser als Argument bei Delcros' Tafel, mit denen der letzteren nahe zusammenfallen. Ein weiterer Druckfehler in Poggendorff's Annalen ist der, dass die Capillardepression für 4·6 Mm. Röhrenhalbmesser und 1·3 Mm. Meniskushöhe zu 0·437 Mm. steht, während aus den Differenzen 0·473 folgt, wie auch das Original richtig angibt.

[3]) *Annales de Chimie et de Physique. Série III, Tom. V, pag. 492.*

der Correction wegen der stattfindenden Capillardepression jedesmal eine Winkelmessung.

Nach Aufstellung des Normalbarometers nach Prof. Schrötter's Construction im chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes mehrfach in der Lage, die Capillardepression in über 14 Millimetern weiten Röhren bestimmen zu müssen, wozu Delcros' Tafel nicht ausreicht, überzeugten wir uns von der Unbequemlichkeit und dem zeitraubenden Gebrauche der Tafel Bravais'. Die vorzunehmende Winkelmessung ist zudem nicht von jedermann und unter allen Umständen ausführbar, wie z. B. auf Reisen, wo die Ermittelung der Capillardepression als Controle für die Luftleere des Barometerrohres etc. dient.

Die Übereinstimmung, welche Bravais' Depressionen nach geschehener Reduction der Einfallswinkel auf Meniskushöhen mit denen von Delcros darbieten, führte uns dahin, die von Letzterem gegebene, für Meniskushöhen geltende Tafel, nach jener von Bravais bis zu 20 Millimeter Röhrendurchmesser zu erweitern, wozu die für die Einfallswinkel 15°, 18°, 45° und 48° geltenden Depressionen als Normalörter benützt wurden. Da ferner Delcros' Tafel das verticale Argument nur von 0·4 zu 0·4 Millimeter fortschreitend enthält, dadurch aber wegen zu grosser Unterschiede zweier aufeinanderfolgenden Depressionsdifferenzen, die Interpolation für Zwischenglieder bedeutend erschwert ist, so haben wir es vorgezogen, die Röhrendurchmesser von 0·2 zu 0·2 Millimeter fortschreiten zu lassen.

Hiedurch wird für weitere Barometerröhren, die Interpolation auf ein blosses Addiren oder Subtrahiren der entsprechenden Proportionaltheile reducirt. Die in dieser Beziehung vorzunehmende Interpolirung geschah nach der bekannten Formel Lagrange's, für unsern Fall in der Form:

$$y_n = \left\{ \begin{array}{l} y_1 \frac{(x_n - x_2)\ (x_n - x_3)\ (x_n - x_4)}{(x_1 - x_2)\ (x_1 - x_3)\ (x_1 - x_4)} \\ + y_2 \frac{(x_n - x_1)\ (x_n - x_3)\ (x_n - x_4)}{(x_2 - x_1)\ (x_2 - x_3)\ (x_2 - x_4)} \\ + y_3 \frac{(x_n - x_1)\ (x_n - x_2)\ (x_n - x_4)}{(x_3 - x_1)\ (x_3 - x_2)\ (x_3 - x_4)} \\ + y_4 \frac{(x_n - x_1)\ (x_n - x_2)\ (x_n - x_3)}{(x_4 - x_1)\ (x_4 - x_2)\ (x_4 - x_3)} \end{array} \right\}$$

Was die Messung der als Argument benützten Meniskushöhe anbelangt, so geschieht sie am einfachsten am Barometerrohre, mittelst der Scale des Instrumentes und ihres Nonius, bei solcher Stellung des Barometers, dass die Quecksilberkuppe zur möglichsten Vermeidung der Irradiation, nicht grell beleuchtet ist. Bei Heberbarometern wird auf gleiche Weise die Meniskushöhe im unteren Schenkel gemessen. An Gefässbarometern, deren Quecksilberniveau im Gefässe sich willkürlich auf eine bestimmte Ebene, die des Nullpunktes der Scale einstellen lässt, bewerkstelligen wir die Messung mittelst einer etwa 3 Millimeter umfassenden, am Quecksilbergefässe angebrachten Scale, welche Unterabtheilungen von 0·5 Millimeter enthält[1]). Man hat so, da der Nullpunkt der Barometerscale unmittelbar an der des Gefässes bezeichnet sein kann, nach erfolgter Einstellung des Quecksilberniveau's nur eine Ablesung an der Scale des Gefässes zu machen, um bei gehöriger Vorsicht die gewünschte Meniskushöhe bis zu 0·02 Millimeter genau zu erhalten. Solche Gefässbarometer endlich, bei denen das Quecksilberniveau nicht willkürlich in die Nullpunktsebene gebracht werden kann und deren Gefässe undurchsichtig sind, gestatten nicht die directe Bestimmung der Capillardepression, und können nur dann zu brauchbaren Beobachtungen verwendet werden, wenn sie in nicht zu langen Zeiträumen mit Normal-Instrumenten verglichen werden.

Einrichtung und Gebrauch der Tafel.

Die erste Verticalspalte unserer Tafel enthält die Röhrendurchmesser, für welche die Depression bestimmt werden soll, von 2 Millimeter bis zu 20 Mm. Weite und von 0·2 zu 0·2 Mm. fortschreitend. Die oberste Horizontalspalte gibt hingegen die Meniskushöhen von 0·1 bis zu 1·8 Millimetern mit Intervallen von 0·1 Millimetern, in welchem Längenmasse auch die entsprechenden Depressionen ausgedrückt sind.

Wäre die Capillardepression für irgend einen direct in der Tafel enthaltenen Röhrendurchmesser, sowie eine ebenfalls direct von der Tafel gegebene Meniskushöhe zu suchen, so hat man nur in der Horizontalcolumne des gegebenen Röhrendurchmessers so lange

[1]) Bei möglichst genauen Bestimmungen an Normal-Instrumenten geschieht die Ablesung und Ermittelung der Meniskushöhe am besten mittelst eines Kathetometers.

von links nach rechts fortzuschreiten, bis man in die Verticalcolumne gelangt, welche mit der gemessenen Meniskushöhe überschrieben ist; die an der Kreuzungsstelle befindliche Zahl ist die gesuchte Depression in Millimetern.

Liegt der Durchmesser der Barometerröhre zwischen zwei Tafelgrössen gerade in der Mitte, und soll die Depression möglichst genau bestimmt werden, so ist mittelst der bereits angeführten Formel zu interpoliren. Hierzu wählt man am besten die zwei ober und die zwei unter der gesuchten Zahl liegenden Glieder; für diesen Fall werden die Coëfficienten, mit denen die einzelnen den Grundgrössen entsprechenden Depressionen der Tafel zu multipliciren sind:

$$\text{I} = -\frac{1}{16}$$
$$\text{II} = +\frac{9}{16}$$
$$\text{III} = +\frac{9}{16}$$
$$\text{IV} = -\frac{1}{16}$$

deren Gebrauch die Interpolation wesentlich erleichtert.

Sind aber die Röhrendurchmesser durch Zahlen ausgedrückt, bei denen noch 100tel Millimeter erscheinen, so bleibt für strenge Rechnung nichts anderes über, als die gegebene allgemeine Formel zu gebrauchen. Hinreichend genau und zeitersparender ist es aber für die Zehntel-Millimeter wie oben zu interpoliren und für die Hundertel den entsprechenden aliquoten Theil der betreffenden Differenz zu nehmen. Ebenso reicht es für viele Fälle aus, besonders wenn es sich um weite Röhren handelt, die der gesuchten Zahl zunächst liegende kleinere der Tafel, um die der Durchmesserdifferenz entsprechenden Proportionaltheile der Depression zu vermehren.

Wenn endlich weder der gegebene Röhrendurchmesser, noch die Meniskushöhe in der Tafel enthalten ist, so wird für strenge Rechnung zuerst wie oben gezeigt in den 4 zunächst liegenden Gliedern vertical interpolirt, wodurch eine viergliedrige horizontale Zwischenreihe resultirt, aus welcher die zu suchende Zahl mittelst der Interpolationsformel gefunden werden kann. Selten ist es nöthig, die Interpolation so umständlich vorzunehmen, da nur bei sehr engen Röhren die Horizontal-Differenzen unserer Tafel sich bedeutend ändern, und für Barometer mit solchen Röhren, da sie nie zu genauen Beobachtungen dienen, 0·01 Millimeter nicht in Betracht kommt. In diesem

Falle hat man aus der dem gegebenen Röhrendurchmesser zunächst liegenden Horizontalreihe der Tafel, die entsprechende Differenz zu nehmen und hiervon den entfallenden Proportionaltheil, zu der durch Verticalinterpolation gefundenen Zahl, zu addiren oder zu subtrahiren. Für weitere Barometerröhren reicht diese Interpolationsweise ebenfalls aus, da für solche die Horizontal-Differenzen hinreichend regelmässig sind.

Beispiel I.

Es sei der Barometerstand von 754·226 Millimetern bei 16°2 C. an einem Gefässbarometer abgelesen worden, dessen Gefäss:

29·35 Millimeter inneren Durchmesser

und die Barometerröhre Oben:

4·7 Millimeter inneren Durchmesser

hat, während der äussere Durchmesser des in das Gefäss eintauchenden Theiles des Barometerrohres nur 6 Millimeter beträgt. Die Meniskushöhe wäre gemessen:

im Barometerrohre zu 0·50 Millimeter,
im Gefässe zu ..... 1·29 Millimeter.

Suchen wir zuerst die Depression für das Barometerrohr, so wird nach strenger Interpolation dieselbe gleich 1·011 Millimeter, während mittelst der Proportionaltheile 1·012 folgte.

Im Gefäss hat man:

$$29{\cdot}35 \text{ Mm.} - 6{\cdot}00 \text{ Mm.} = 23{\cdot}35 \text{ Mm.}$$

und als Breite des Quecksilberringes in demselben:

$$\frac{23{\cdot}35}{2} = 11{\cdot}68 \text{ Millimeter};$$

es gibt aber die Tafel für:

1·3 Meniskushöhe und 11·6 Ringbreite = 0·243 Millimeter
— 0·01 „ „ „ „ = — 0·001 „
1·3 „ „ 0·08 „ = — 0·005 „

Daher wird die Depression für den Ring im Gefässe des Barometers . . . . . = 0·237 Millimeter,

und die am beobachteten Barometerstande anzubringende Correction wegen der Capillardepression:

$$1{\cdot}011 - 0{\cdot}237 = 0{\cdot}774 \text{ Millimeter.}$$

Wir erhalten also da der beobachtete Barometerstand 754·226 Millimeter bei 16·2° C. war:

$$754{\cdot}226 + 0{\cdot}774 = 755{\cdot}000 \text{ Millimeter}$$

und auf die Normaltemperatur von 0° C. reducirt: 753·016 Millimeter [1]).

Beispiel II.

Am Normalbarometer des chemischen Laboratoriums wurde der Barometerstand 742·64 Millimeter bei 16°60 C. Temperatur der Scale und 16°40 C. des Quecksilbers abgelesen.

Der innere Durchmesser der Röhre beträgt 15·4 Millimeter.

Der ins Gefäss eintauchende Theil des Barometerrohres hat 9 Millimeter äusseren Durchmesser.

Der innere Durchmesser des Gefässes ist 49·75 Millimeter.

Es folgt also, da die Meniskushöhe

für das Barometerrohr zu . . . . . 1·114 Millimeter,
den Quecksilberring im Gefässe zu . . . . . 1·061 „
gefunden wurde,
die Depression für die Röhre von 15·4 Millimeter
Durchmesser bei 1·1 Mm. Meniskushöhe . = 0·077 „
Correctur für + 0·014 Millimeter Meniskushöhe . . . . . = + 0·001 „

---

[1]) Leider haben sich in den von uns früher berechneten „Tafeln zur Reduction der in Millimetern abgelesenen Barometerstände" einige Druckfehler in den Beispielen eingeschlichen, auf welche wir erst jetzt aufmerksam gemacht wurden. Es soll nämlich im Beispiele 2, Zeile 12 von unten, statt $5+0{\cdot}99866$ stehen $5\times 0{\cdot}99866$; im Beispiele 3, Zeile 2 von unten, statt $0{\cdot}99720+21{\cdot}54$, $0{\cdot}99720\times 21{\cdot}54$; dann auf der nächsten Seite, Zeile 4 von oben statt 1°65 C. soll es heissen −1°65 C., Zeile 4 und 5 von oben statt $+1{\cdot}65$ und $+21{\cdot}54$, $\times 1{\cdot}65$ und $\times 21{\cdot}54$; endlich, Zeile 7 von unten statt $+11{\cdot}5$ muss stehen $\times 11{\cdot}5$.

Ebenso steht durch unser Versehen in den „Tafeln zur Reduction und Vergleichung der in verschiedenen Längenmassen abgelesenen Barometerstände" Seite 4, Zeile 16 von oben:

$$l' = l + m\tau l + (\tau-1)\, m^2 l + \ldots + m^\tau l$$

statt:

$$l' = l + \tau\, m\, l + \frac{\tau(\tau-1)}{2} m^2 l + \frac{\tau(\tau-1)(\tau-2)}{2.3} m^3 l + \ldots + m^\tau l$$

ferner Zeile 17 von oben:

$$l' = l + \tau m l + l\left[(\tau-1)m^2 + (\tau-2)\, m^3 + \ldots + m^\tau\right]$$

statt:

$$l' = l + \tau\, m\, l + l\left[\frac{\tau(\tau-1)}{2} m^2 + \frac{\tau(\tau-1)\,(\tau-2)}{2.3} m^3 + \ldots + m\right]$$

und Zeile 20 von oben „die Grösse 0·0000143 etc." statt: „die Grösse 0·000293 etc."

daher die Capillardepression für die Barometerröhre von 15·4 Millimeter Durchmesser und 1·114 Meniskushöhe . . . . . = 0·078 Millimeter

Im Gefässe wird aber

$$\frac{49{\cdot}75 - 9{\cdot}00}{2} = 20{\cdot}375 \text{ Millimeter},$$

die Breite des Quecksilberringes und folglich die Depression für einen Quecksilberring von 20 Millimeter Durchmesser bei 11 Millimeter Meniskushöhe . . . . . = 0·0240 Millimeter

Correctur für — 0·039 Mm. Meniskushöhe = — 0·0008 „

Correctur für 0·375 Mm. Breite des Ringes = — 0·0018 „

Daher die Capillardepression im Gefässe = 0·021 Millimeter

und die am beobachteten Barometerstande anzubringende Correction wegen der stattfindenden Capillardepression:

0·078 Mm. — 0·021 Mm. = 0·057 Mm.,

also 742·64 — 0·057 = 742·583 Mm. bei 16°6 C. Temperatur der Scale und 16°4 C. des Quecksilbers. — Endlich auf 0° C. reducirt wird der Barometerstand 740·609 Millimeter.

Beispiel III.

An einem Heberbarometer wäre der abgelesene Barometerstand 755·16 Millimeter, bei 18°8 C.

Der innere Durchmesser des Glasrohres beträgt 4·94 Millimeter.

Die Meniskushöhe im oberen Schenkel = 0·40 Millimeter

„ „ „ unteren „ = 0·50 „

so wird die obere Correction für eine Röhre von 5 Mm. Durchmesser u. 0·4 Mm. Meniskushöhe = 0·721 „

Correctur für — 0·06 Mm. Röhrendurchmesser . . . . . = — 0·020 „

Daher die Depression im oberen Schenkel . . . . . = 0·701 Millimeter

Untere Correction für 0·5 Meniskushöhe und 5 Röhrendurchmesser . . . . . = 0·885 „

Correctur für — 0·06 Mm. Durchmesser = — 0·024 „

Daher die Depression im unteren Schenkel . . . . . = 0·861 Millimeter

und die am beobachteten Barometerstande anzubringende Correction wegen der Capillardepression:

0·701 Mm. — 0·861 Mm. = — 0·160 Mm.

Der vollständig reducirte Barometerstand beträgt daher:

752·698 Millimeter.

Tafel zur Bestimmung der

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
2·0	1·268	2·460	3·516	4·396	5·085				
·2	1·048	2·044	2·942	3·713	4·339				
·4	0·876	1·715	2·484	3·162	3·728	4·190			
·6	0·744	1·462	2·128	2·724	3·236	3·663			
·8	0·638	1·256	1·836	2·363	2·825	3·218	3·542		
3·0	0·554	1·092	1·601	2·068	2·484	2·846	3·150		
·2	0·484	0·955	1·404	1·820	2·196	2·528	2·812	3·050	
·4	0·427	0·842	1·241	1·613	1·954	2·258	2·522	2·748	
·6	0·378	0·747	1·103	1·437	1·746	2·024	2·270	2·483	2·662
·8	0·336	0·667	0·986	1·288	1·568	1·823	2·051	2·251	2·422
4·0	0·302	0·598	0·885	1·158	1·413	1·648	1·859	2·046	2·209
·2	0·271	0·539	0·799	1·046	1·279	1·495	1·690	1·865	2·020
·4	0·245	0·487	0·723	0·948	1·161	1·360	1·541	1·705	1·851
·6	0·223	0·442	0·657	0·863	1·058	1·241	1·409	1·564	1·701
·8	0·203	0·403	0·599	0·787	0·966	1·135	1·292	1·436	1·565
5·0	0·186	0·368	0·548	0·721	0·885	1·042	1·187	1·321	1·442
·2	0·170	0·337	0·502	0·661	0·813	0·958	1·093	1·218	1·332
·4	0·156	0·310	0·462	0·608	0·749	0·883	1·009	1·125	1·232
·6	0·143	0·285	0·425	0·560	0·691	0·815	0·932	1·041	1·142
·8	0·132	0·263	0·392	0·517	0·639	0·754	0·863	0·965	1·060
6·0	0·122	0·243	0·362	0·478	0·591	0·698	0·800	0·896	0·985
·2	0·113	0·225	0·336	0·444	0·548	0·648	0·743	0·833	0·917
·4	0·105	0·209	0·312	0·412	0·509	0·602	0·691	0·776	0·855
·6	0·098	0·194	0·290	0·383	0·473	0·561	0·644	0·723	0·798
·8	0·091	0·181	0·269	0·356	0·441	0·523	0·601	0·675	0·745
7·0	0 085	0·168	0·251	0·332	0·411	0·488	0·561	0·631	0·697
·2	0·079	0·157	0·234	0·310	0·384	0·455	0·524	0·590	0·652
·4	0·074	0·147	0·219	0·290	0·359	0·426	0·490	0·552	0·610
·6	0·069	0·137	0·205	0·271	0·336	0·399	0·459	0·517	0·572
·8	0·064	0·128	0·192	0·254	0·315	0·373	0·431	0·485	0·537
8·0	0·060	0·120	0·180	0·238	0·295	0·350	0·404	0·455	0·504

Capillardepression in Barometern.

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	1·0	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8
2·0									
·2									
·4									
·6									
·8									
3·0									
·2									
·4									
·6									
·8									
4·0	2·348								
·2	2·153								
·4	1·978	2·087							
·6	1·822	1·926							
·8	1·680	1·780	1·866						
5·0	1·552	1·648	1·731						
·2	1·436	1·528	1·608	1·676					
·4	1·331	1·419	1·495	1·561					
·6	1·235	1·318	1·392	1·456	1·511				
·8	1·148	1·227	1·297	1·359	1·413				
6·0	1·068	1·143	1·210	1·270	1·322	1·368			
·2	0·995	1·066	1·131	1·188	1·238	1·282			
·4	0·928	0·995	1·057	1·112	1·161	1·203	1·238		
·6	0·867	0·931	0·989	1·041	1·088	1·129	1·164		
·8	0·810	0·871	0·926	0·976	1·021	1·061	1·095		
7·0	0·758	0·815	0·868	0·916	0·959	0·997	1·030		
·2	0·710	0·764	0·814	0·860	0·901	0·938	0·970		
·4	0·665	0·717	0·764	0·808	0·847	0·883	0·914		
·6	0·624	0·673	0·718	0·760	0·797	0·831	0·861	0·887	
·8	0·586	0·632	0·675	0·715	0·751	0·783	0·812	0·837	
8·0	0·551	0·594	0·635	0·673	0·707	0·738	0·766	0·790	

Tafel zur Bestimmung der

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
8·0	0·060	0·120	0·180	0·238	0·295	0·350	0·404	0·455	0·504
·2	0·056	0·113	0·169	0·223	0·277	0·329	0·379	0·428	0·474
·4	0·053	0·106	0·158	0·210	0·260	0·309	0·356	0·402	0·446
·6	0·050	0·100	0·149	0·198	0·244	0·290	0·335	0·378	0·419
·8	0·047	0·094	0·140	0·185	0·230	0·273	0·315	0·356	0·395
9·0	0·044	0·088	0·132	0·174	0·216	0·257	0·297	0·335	0·372
·2	0·042	0·083	0·124	0·164	0·204	0·242	0·280	0·316	0·351
·4	0·039	0·078	0·117	0·155	0·192	0·228	0·264	0·298	0·331
·6	0·037	0·074	0·110	0·146	0·181	0·215	0·249	0·281	0·312
·8	0·035	0·069	0·104	0·138	0·170	0·203	0·235	0·265	0·294
10·0	0·033	0·065	0·098	0·130	0·161	0·192	0·221	0·250	0·278
·2	0·031	0·061	0·092	0·123	0·152	0·181	0·209	0·237	0·262
·4	0·029	0·058	0·087	0·116	0·144	0·171	0·198	0·224	0·248
·6	0·027	0·055	0·082	0·109	0·135	0·162	0·187	0·212	0·234
·8	0·026	0·052	0·078	0·103	0·128	0·153	0·177	0·200	0·222
11·0	0·024	0·049	0·074	0·097	0·121	0·145	0·167	0·189	0·210
·2	0·023	0·047	0·070	0·092	0·115	0·137	0·158	0·179	0·199
·4	0·022	0·044	0·066	0·087	0·109	0·129	0·150	0·169	0·188
·6	0·021	0·042	0·062	0·083	0·103	0·122	0·142	0·160	0·178
·8	0·020	0·039	0·059	0·078	0·097	0·116	0·134	0·152	0·169
12·0	0·019	0·037	0·056	0·074	0·092	0·110	0·127	0·144	0·160
·2	0·018	0·035	0·053	0·070	0·087	0·104	0·120	0·136	0·152
·4	0·017	0·034	0·050	0·067	0·083	0·099	0·114	0·129	0·144
·6	0·016	0·032	0·047	0·063	0·078	0·094	0·108	0·122	0·137
·8	0·015	0·030	0·045	0·060	0·074	0·089	0·103	0·116	0·130
13·0	0·015	0·028	0·043	0·057	0·070	0·084	0·098	0·110	0·123
·2	0·014	0·027	0·041	0·054	0·067	0·080	0·093	0·105	0·117
·4	0·013	0·025	0·039	0·051	0·064	0·076	0·088	0·100	0·111
·6	0·012	0·024	0·037	0·049	0·061	0·072	0·084	0·095	0·105
·8	0·012	0·023	0·035	0·046	0·058	0·068	0·079	0·090	0·100
14·0	0·011	0·022	0·033	0·044	0·055	0·065	0·075	0·085	0·095

Capillardepression in Barometern.

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	1·0	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8
8·0	0·551	0·594	0·635	0·673	0·707	0·738	0·766	0·790	
·2	0·518	0·559	0·598	0·634	0·666	0·696	0·723	0·746	
·4	0·487	0·526	0·563	0·597	0·628	0·657	0·682	0·705	
·6	0·459	0·495	0·530	0·563	0·592	0·620	0·644	0·666	
·8	0·432	0·467	0·500	0·531	0·559	0·585	0·609	0·630	
9·0	0·407	0·441	0·472	0·501	0·528	0·552	0·575	0·596	
·2	0·384	0·416	0·445	0·473	0·499	0·522	0·544	0·563	
·4	0·362	0·392	0·420	0·447	0·470	0·494	0·514	0·532	
·6	0·342	0·370	0·397	0·422	0·445	0·467	0·486	0·504	
·8	0·323	0·349	0·375	0·399	0·421	0·442	0·460	0·477	
10·0	0·305	0·330	0·354	0·377	0·398	0·418	0·436	0·452	
·2	0·288	0·312	0·335	0·356	0·376	0·395	0·412	0·428	
·4	0·272	0·295	0·317	0·337	0·356	0·374	0·390	0·405	0·418
·6	0·258	0·279	0·300	0·319	0·337	0·354	0·369	0·384	0·396
·8	0·244	0·264	0·284	0·302	0·319	0·336	0·350	0·364	0·376
11·0	0·231	0·250	0·269	0·286	0·302	0·318	0·332	0·345	0·356
·2	0·218	0·237	0·255	0·271	0·287	0·301	0·315	0·327	0·338
·4	0·207	0·225	0·241	0·257	0·272	0·286	0·299	0·310	0·320
·6	0·196	0·213	0·228	0·243	0·257	0·271	0·283	0·294	0·304
·8	0·186	0·202	0·216	0·231	0·244	0·257	0·268	0·279	0·288
12·0	0·176	0·191	0·205	0·219	0·231	0·243	0·254	0·264	0·273
·2	0·167	0.181	0·195	0·208	0·219	0·231	0·241	0·251	0·259
·4	0·158	0·172	0·185	0·197	0·208	0·219	0·229	0·238	0 246
·6	0·150	0·163	0·175	0·187	0·197	0·208	0·217	0·226	0·233
·8	0·142	0·154	0·166	0·177	0·187	0·197	0·206	0·214	0·221
13·0	0·135	0·146	0·158	0·168	0·178	0·187	0·196	0·203	0·210
·2	0·128	0·139	0·150	0·160	0·169	0·178	0·186	0·193	0·200
·4	0·122	0·132	0·142	0·152	0·161	0·169	0·177	0·183	0·190
·6	0·116	0·126	0·135	0·144	0·153	0·160	0·168	0·174	0·180
·8	0·110	0·120	0·128	0·137	0·145	0·152	0·160	0·166	0·171
14·0	0·105	0·114	0·122	0·130	0·138	0·145	0·152	0·158	0·163

Tafel zur Bestimmung der

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
14·0	0·011	0·022	0·033	0·044	0·055	0·065	0·075	0·085	0·095
·2	0·010	0·021	0·031	0·041	0·052	0·062	0·071	0·081	0·090
·4	0·010	0·020	0·029	0·039	0·049	0·058	0·067	0·076	0·085
·6	0·009	0·018	0·027	0·037	0·046	0·054	0·063	0·072	0·081
·8	0·008	0·017	0·025	0·034	0·043	0·051	0·060	0·068	0·076
15·0	0·007	0·016	0·024	0·032	0·040	0·048	0·056	0·064	0·072
·2	0·006	0·014	0·022	0·030	0·038	0·046	0·053	0·061	0·068
·4	0·005	0·013	0·021	0·028	0·036	0·043	0·050	0·057	0·064
·6	0·005	0·012	0·019	0·027	0·034	0·041	0·048	0·054	0·061
·8	0·004	0·011	0·018	0·025	0·032	0·039	0·046	0·052	0·058
16·0	0·003	0·010	0·017	0·024	0·031	0·037	0·043	0·049	0·055
·2	0·002	0·009	0·016	0·023	0·029	0·035	0·041	0·047	0·053
·4	0·002	0·009	0·015	0·021	0·027	0·033	0·039	0·045	0·051
·6	0·002	0·008	0·014	0·020	0·026	0·031	0·037	0·043	0·049
·8	0·001	0·007	0·013	0·019	0·024	0·029	0·035	0·041	0·046
17·0	0·001	0·006	0·012	0·018	0·023	0·028	0·033	0·038	0·043
·2	0·001	0·006	0·011	0·016	0·021	0·026	0·031	0·036	0·041
·4		0·005	0·010	0·015	0·020	0·024	0·029	0·034	0·039
·6		0·004	0·009	0·014	0·019	0·023	0·028	0·032	0·037
·8		0·004	0·009	0·013	0·018	0·022	0·026	0·031	0·035
18·0		0·003	0·008	0·012	0·017	0·021	0·025	0·029	0·033
·2		0·003	0·007	0·011	0·016	0·020	0·024	0·028	0·032
·4		0·003	0·007	0·011	0·015	0·019	0·022	0·026	0·030
·6		0·002	0·006	0·010	0·014	0·018	0·021	0·025	0·028
·8		0·002	0·005	0·009	0·013	0·017	0·020	0·023	0·026
19·0		0·001	0·005	0·009	0·013	0·016	0·019	0·022	0·025
·2		0·001	0·004	0·008	0·012	0·015	0·018	0·021	0·024
·4		0·001	0·004	0·008	0·012	0·015	0·017	0·020	0·023
·6			0·003	0·007	0·011	0·014	0·016	0·019	0·022
·8			0·003	0·007	0·011	0·014	0·016	0·018	0·021
20·0			0·003	0·007	0·010	0·013	0·015	0·018	0·020

Capillardepression in Barometern.

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	1·0	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8
14·0	0·105	0·114	0·122	0·130	0·138	0·145	0·152	0·158	0·163
·2	0·099	0·108	0·116	0·124	0·131	0·138	0·144	0·150	0·155
·4	0·094	0·102	0·110	0·117	0·124	0·131	0·137	0·142	0·147
·6	0·089	0·097	0·104	0·111	0·118	0·124	0·130	0·135	0·140
·8	0·084	0·092	0·099	0·105	0·112	0·118	0·123	0·128	0·132
15·0	0·080	0·087	0·094	0·100	0·106	0·111	0·116	0·121	0·125
·2	0·075	0·082	0·089	0·095	0·100	0·105	0·110	0·114	0·118
·4	0·071	0·077	0·084	0·090	0·095	0·100	0·104	0·108	0·111
·6	0·067	0·073	0·079	0·085	0·090	0·095	0·099	0·102	0·105
·8	0·064	0·070	0·075	0·081	0·086	0·090	0·094	0·097	0·100
16·0	0·061	0·067	0·072	0·077	0·082	0·086	0·090	0·093	0·096
·2	0·059	0·064	0·069	0·074	0·078	0·082	0·085	0·088	0·091
·4	0·056	0·061	0·066	0·070	0·074	0·078	0·081	0·084	0·087
·6	0·054	0·058	0·062	0·066	0·070	0·074	0·077	0·080	0·082
·8	0·051	0·055	0·059	0·063	0·066	0·070	0·073	0·076	0·078
17·0	0·048	0·052	0·056	0·060	0·063	0·066	0·069	0·072	0·074
·2	0·045	0·049	0·053	0·057	0·060	0·063	0·066	0·068	0·070
·4	0·043	0·047	0·051	0·054	0·057	0·060	0·063	0·065	0·067
·6	0·041	0·045	0·048	0·051	0·054	0·057	0·060	0·062	0·064
·8	0·039	0·043	0·046	0·049	0·052	0·054	0·057	0·059	0·061
18·0	0·037	0·041	0·044	0·047	0·049	0·051	0·054	0·056	0·058
·2	0·035	0·038	0·041	0·044	0·046	0·049	0·051	0·053	0·055
·4	0·033	0·036	0·039	0·042	0·044	0·046	0·048	0·050	0·052
·6	0·031	0·034	0·037	0·040	0·042	0·044	0·046	0·048	0·049
·8	0·029	0·032	0·035	0·038	0·040	0·042	0·044	0·046	0·047
19·0	0·028	0·031	0·033	0·036	0·038	0·040	0·042	0·044	0·045
·2	0·027	0·029	0·032	0·034	0·036	0·038	0·040	0·042	0·043
·4	0·026	0·028	0·030	0·032	0·034	0·036	0·038	0·039	0·040
·6	0·024	0·026	0·028	0·030	0·032	0·034	0·036	0·037	0·038
·8	0·023	0·025	0·027	0·029	0·031	0·033	0·034	0·035	0·036
20·0	0·022	0·024	0·026	0·028	0·029	0·031	0·032	0·033	0·034

GESCHÄFTSBERICHT

der

k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Im November 1852.

Eingegangene Beobachtungen:

2. Novb. Vom Herrn Dr. Kržisch aus Holitsch vom Octb. 1852.
3. „ Vom Herrn Dr. Hutta aus Gran „ Octb. 1852.
3. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Adelsberg „ Octb. 1852.
4. „ Vom Hrn. Prof. Hackel aus Böhm.-Leippa „ Octb. 1852.
4. „ Vom Hrn. Prof. Hlavaczek aus Leutschau vom Aug., Septb., Octb. 1852.
4. „ Vom Dr. Kržiž aus Saybusch vom Octb. 1852.
5. „ Vom Herrn Dr. Stropnicki aus Strakonitz vom Octb. 1852.
5. „ Vom Herrn Prof. Zawadski aus Lemberg vom Aug., Septmb. 1852.
7. „ Dir. Weisse aus Krakau vom Octb. 1852 und das Tagebuch der Beobachtungen von 1826 bis 1849.
8. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Gratz vom Octb. 1852.
9. „ „ k. k. Telegraphenamte in Laibach vom Octb. 1852.
11. „ „ k. k. Telegraphenamte in Pressburg vom Octb. 1852.
12. „ „ Herrn Forstmeister Seidl aus Bodenbach vom März bis Septb. 1852.
12. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Oderberg vom Octb. 1852.
12. „ Von der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft in Prag, die Beobachtungen der Stationen Czaslau, Deutschbrod, Hohenelbe, Königgrätz, Leitmeritz, Libotitz, Pilsen, Pürglitz, Schössl, Seelau, Smeêna, Bodenbach, Winterberg, Stubenbach von den Jahren 1848 bis 1850.

14. Novb. Vom k. k. Telegraphenamte in Olmütz vom Octb. 1852.
14. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Cilli vom Octb. 1852.
15. „ Vom Herrn Cooperator Aichholzer in Obergörjach vom Octb. 1852.
16. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Mürzzuschlag vom Octb. 1852.
16. „ Vom Herrn Apotheker Spillmann in Aussee vom Octb. 1852.
16. „ Vom Herrn Oberbergschaffer v. Roitberg in Alt-Aussee vom Octb. 1852.
16. „ Vom Herrn Prof. Columbus in Linz vom Octb. 1852.
16. „ Vom Herrn Beneficiaten Hartmayr in Kirchschlag vom Octb. 1852.
16. „ Vom Direct. Bayer in Schössl vom Octob. 1852.
20. „ Vom Dr. Bauthler in Fünfkirchen vom Octb. 1852.
22. „ Vom Pfarrer Klopps in Wallendorf (bei Bistritz in Siebenbürgen) vom Octb. 1852.
23. „ Vom Prof. Lurtz in Kronstadt vom März bis Octb. 1852.
25. „ Vom Dr. Rohrer in Stanislau vom Octb. 1852.

VERZEICHNISS

DER

EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(November.)

Académie, Imp. des sciences de St. Pétersbourg; Bulletin de la classe physico-mathématique. Tom. 9, 10; 4°.

— Bulletin de la classe historico-philologique. Tom. 8, 9; 4°.

Accademia, R. delle scienze di Torino. Scienze fisiche e matematiche. Memorie. Torino 1829. Serie II, tom. 8—12; 4°.

— Scienze morali, storiche e filologiche. Torino 1852. Serie II. T. 1—12; 4°.

Baader, Bernhard, Volkssagen aus dem Lande Baden und den angrenzenden Gegenden. Karlsruhe, 1851, 8°.

Boetticher, Paulus, Epistolae novi Testamenti coptice. Hallae, 1852, 8°.

Chabert, F. X., Observations on the origin, treatment and cure asiatic cholera etc. New-York 1852; 8°.

Cittadella-Vigodarzere, Andrea conte, Scherzi poetici. Padova 1852; 12°.

Cosmos, Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences etc. Paris 1852, Nr. 24—32; 8°.

Delambre, Rapport fait à l'Académie des sciences sur les mémoires encore inédits de M. de Paravey etc., Paris 1835; 8°.

Gazzera Costanzo, Del Ponderario e delle antiche lapidi Eporediesi, Torino 1852; 4°.

Gesellschaft, deutsche-morgenländische, Zeitschrift der; Band VI, Heft 4, Leipzig; 8°.

Gruber, Wenzel, Beschreibung zweier neuen Bänder am Schädel des Menschen. (Bulletin de la Classe physico-mathém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, T. VIII, No. 24).

— Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Petersburg 1851; 4°.

Helsingförs, Universitätsschriften a. d. J. 1851.

Istituto, I. R. Lombardo, Memorie, Tom. 3.

Journal, monthly, of medical science, 1852, Octob.

Kool, J. A., Craniometrie etc. Amsterdam 1852; 8°.

Kreutzer, J. M., Grundriss der Veterinärmedicin. Lief. 2—4. Erlangen 1852; 8°.

Lotos, No. 10.

Meyer, Herm. von, Über die Reptilien und Säugethiere der verschiedenen Zeiten der Erde. Frankfurt a. M. 1852; 8°.

Moses, Narbonensis, Rabbi, Commentar; zu dem Werke More Nebachim des Maimonides. Zum ersten Male nach einer seltenen Handschrift der k. k. Hofbibliothek zu Wien herausg. von J. Goldenthal. Wien 1852; 8°.

Mutzl Sebast., die „Cella S. Maximiliani" zu Bischofshofen und die älteste Geschichte Bayerns. Regensburg 1852; 4°.

Pacini, Filippo, Sulla struttura intima dell'organo elettrico del Gimnoto e di altri pesci elettrici. Firenze 1852; 8°.

Paravey, Note spéciale relative au mythe des quatre fils Aymon, guerriers célébres. Paris 1852; 8°.

— Preuves de l'antique science qu'ont possédée les peuples à écriture hiéroglyphique et antédiluvienne, s. l. et d. 8°.

— Pan, les Pyrenées et la vallée d'Ossau, contrées offrant des traces de l'antique écriture hiéroglyphique et revues en 1847. Paris 1852; 8°.

— Lettre à l'Académie der sciences sur les idées fausses établies en Europe quant à l'antiquité de la Chine. Paris 1851; 8°.

Pietruski Historya naturalna zwirzet ssacych dzikich galicyjskich. Lwów 1853; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische, Jahrbuch B. III, H. 2.

Rizzi, Domen., Sulla istruzione agraria e sul modo di opportunemente provvedervi per la Provincia di Vicenza. Vicenza 1852; 8°.

Selskabs, k. Danske, Videnskaberness, Skriften. 5. Raekke. Historisk og Philos. Afdelding. Vol. I. Kjöbenhar 1852; 4°.

Société géographique de la Russie. Compte rendu 1851. St. Pétersbourg 1852; 8°.

Stansbury, Howard, Exploration and survey of the valley of the great salt lake of Utah, including a reconnoissance of a new route through the rocky mountains. Philadelphia 1852; 8°.

Tagblatt der 28. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Gotha 1851; 4°.

Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Jahrbücher, Heft 8, Nr. 1, 2.

Vereine, hessische, für Geschichts-, Landes- und Alterthumskunde, Periodische Blätter Nr. 1, 2. Kassel 1852; 8°.

Verein historischer für Niederbayern, Verhandlungen Bd. II, Hft. 3.

Verein, historischer von und für Oberbayern, Archiv Bd. 13, Hft. 1.

— — Jahresbericht, 1851.

Verein, naturhistorischer, der Preuss. Rheinlande und Westphalens. Jahrg. 8. Bonn 1852; 8°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

IX. BAND.

V. HEFT. — DECEMBER.

JAHRGANG 1852.

SITZUNG VOM 2. DECEMBER 1852.

Eingesendete Abhandlung.

Die versteinerten Holzstämme im Hafen von Sigri auf der Insel Lesbos.

Von Sr. Exc. dem w. M. **Freih. v. Prokesch-Osten.**

Die auf Versteinerungen bezügliche Stelle in dem vortrefflichen Versuche einer Geschichte der Pflanzenwelt von Dr. F. Unger, herausgegeben durch die kais. Akademie der Wissenschaften, weckte in mir die Erinnerung an derlei Gebilde, die ich im April 1829 nahe am Hafen Sigri der Insel Lesbos sah. Dr. Unger scheint davon zwar Kenntniss zu haben, da er, Seite 65, die Insel unter den Orten aufzählt, wo man fossiles Holz findet; aber der Reichthum dieser Vorkommnisse dort schien mir mehr als eine flüchtige Erwähnung zu verdienen.

Ich erlaube mir, eine Stelle aus meinem Reisebuche hier wieder zu geben:

„Der Hafen von Sigri, der von SSW. nach NNO. eingeht, hat etwa zwei Seemeilen Länge und etwas über eine Meile Breite. Er wird durch die Hügel der Küste von Mytilene und durch eine schmale und lange Insel gebildet, die ihn nach Westen abschliesst. Diese Insel scheint ein vulcanischer Brodel durch und durch, und zeigt Hunderte von versteinerten Baumstämmen. Es ist offenbar ein ganzer Waldbruch, der da verschlungen wurde. Die Stämme liegen bald wagrecht, bald schief, bald einzeln, bald zu Haufen in der grauen, sandigen, bald bimssteinartigen, bald harten Felsmasse; mehrere sind senkrecht aufgerichtet darin. Die ganze Westseite der Insel, vom Meere eingebrochen, zeigt Stamm an Stamm, und dort ist der Waldbruch am bequemsten zu beschauen; man sieht gleichsam in das Innere des vulcanischen Brodels hinein. Mehrere

Stämme sind von 24 bis 40 Zoll dick und drei bis vier Klafter lang; ganz am Meere liegt sogar einer zu $10\frac{1}{3}$ Fuss Durchmesser und 9 Fuss Länge; dort auch ein Kernstück, wo drei Äste sich sondern, zu 10 Fuss Durchmesser; weiter nördlich steht wie gepflanzt in den Brodel ein verkohlter und dann versteinerter Stamm zu $1\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser und mehr als 15 Fuss Höhe."

„Mir schienen diese Stämme meist Fichtenholz oder sonst weiches, jenes Kernstück ausgenommen und die daran liegenden, die wie Olivenholz aussahen. Die Jahresringe, die Astausbrüche, die Rinde sind vollkommen erhalten. Die Stücke klingen und geben mit Stahl Feuer. Bei einigen Stämmen ist die Versteinerung erst theilweise bewirkt, geht von aussen nach innen, so dass bis zu einer gewissen Tiefe des Durchmessers der Stamm feuerhart, dann aber weiter nach innen weich und zerreibbar ist. Stämme, die im Sturze brachen oder durch die Wucht des vulcanischen Überschuttes gebrochen wurden, zeigen in den Brüchen häufig eine durchsichtige, trübweisse, kieselartige Masse und sind gleichsam davon überronnen an diesen Stellen. Die Farbe der Olivenstämme ist rothglänzend, die des weichen Holzes roth, weis, gelb und graulich-blau. Die verkohlten und dann versteinerten Stämme sind glänzend schwarz. Die Farbenspiele und Scherze der Natur in manchen dieser Blöcke sind seltsam. Da wir Leute und Werkzeuge mit uns hatten, so brachen wir viele Stücke ab und nahmen sie an Bord. Das weiche Holz spaltete sich fast wie im natürlichen Zustande und doch klang es und hatte völlige Härte. Manche der Seeluft wahrscheinlich seit lange ausgesetzten Stämme waren bereits verwitterter Stein."

„Man könnte ganze Schiffsladungen der schönsten Blöcke dort wegführen. Manche haben die lichte, graubraune Farbe des alten, trockenen Olivenholzes. Man würde schwören, sie wären noch im Holzzustande. Die Rinde, die Fasern zwischen Rinde und Holz, das Mark, die Knorpel und Astausbrüche, alles versteinert und erhalten. Die versteinerten Sykomorenblöcke, die ich in der ägyptischen Wüste hinter Antinoe sah, waren lange nicht so gross als die hiesigen."

„Der Hafen von Sigri mag ein durch das Meer ausgefüllter Krater sein. Vielleicht hat die Erscheinung, von der ich eben sprach, Zusammenhang mit der von Herodot als uralte Sage aufgeführten vulcanischen Umwälzung, in der ein Theil von Samothrake unterging und manche Cykladen entstanden."

Im October 1841 besuchte ich diese Stelle wieder. Ich fand die Stämme wieder, die ich zwölf Jahre früher gesehen hatte. Einige hatte die See einstweilen weggerissen, denn der Andrang des nach Westen offenen Meeres ist mächtig und die Ufermasse leicht einzubrechen.

Verdient diese Notiz irgend eine Aufmerksamkeit, so könnte dieser leicht Genüge gethan werden. Österreichische Kriegsfahrzeuge kreuzen so oft bei Lesbos. Ein für die Wissenschaft empfänglicher Capitän könnte die Stelle untersuchen und Musterstücke einsenden.

Bemerkungen zur vorstehenden Mittheilung.

Von dem w. M., **Prof. Unger.**

Die Mittheilung des sehr geehrten Mitgliedes der kais. Akademie der Wissenschaften, Sr. Excellenz des Freiherrn Prokesch-Osten über den so interessanten Fundort verkieselter Hölzer auf der Insel Lesbos, veranlasst mich zu nachstehenden Bemerkungen.

Vor etwa 14 Jahren mit der mikroskopischen Untersuchung fossiler Hölzer auf das Eifrigste beschäftiget, erhielt ich durch Se. kais. Hoheit den Erzherzog Johann eine viele Zentner schwere Kiste mit fossilem Holze von der Insel Lesbos, die Höchstdemselben zugesendet worden war. Das Ergebniss der sorgfältig angestellten Untersuchung in so weit es die Systematik berührt, habe ich theilweise in dem „Neuen Jahrbuche für Mineralogie und Geognosie 1842, später in meiner „*Chloris protogaea*" und in meinen „*Gen. et spec. plantarum foss.*" aufgenommen. Nach demselben fanden sich unter den zahlreichen mir zugekommenen fossilen Stammstücken und Trümmern derselben in allem nur fünf verschiedene Pflanzenarten nämlich zwei Nadelhölzer, herrührend von *Peuce lesbia* und *Taxoxylon priscum*, dann drei Laubholzgattungen, nämlich *Brongniartites graecus*, *Mirbellites lesbius* und *Juglandinium mediterraneum*, von welchen bis jetzt nur das zweite und letztgenannte bisher auch anderswo und zwar auf der Insel Sicilien und in Ungern aufgefunden wurden.

Es ist kein Zweifel, dass damit der Reichthum dieser wie aus der vorstehenden Mittheilung ersichtlich so grossartigen Ablagerung

noch keineswegs ausgebeutet ist, und dass unter diesen merkwürdigen Trümmern einer früheren Waldvegetation noch Manches verborgen sein mag, was für die genauere Kenntniss der vorweltlichen Vegetation von Werth ist. Aus diesem Gesichtspunkte dürfte es allerdings sehr wünschenswerth sein durch irgend einen aufmerksamen Sammler von dieser Localität neuerdings Proben für weitere Untersuchungen zu erhalten.

Über einige Lichtmeteore.

Von **Prof. Schofka** in Leitomischl.

Es ereignet sich oft, dass man mit einem Gedanken nicht hervortreten will, weil er so nahe liegt, dass man ihn als allgemein bekannt voraussetzen zu müssen glaubt. Und doch lehrt die tägliche Erfahrung, dass auch die tüchtigsten Gelehrten nicht selten die einfachsten Wahrheiten übersehen, und gar oft in den Tiefen der Wissenschaft vergeblich suchen, was sie auf der Oberfläche derselben liegen liessen. Selbst die besten physikalischen Lehrbücher enthalten Massen von schlecht verhehlten Unbegreiflichkeiten, und sogar in den ersten Elementen stösst man auf Behauptungen, die sich bei näherer Prüfung als unrichtig erweisen, obwohl sie tausendmal wiederholt worden sind.

So nimmt man zur Erklärung des gemeinsten aller Meteore, der Himmelsbläue, einen Dichroismus der Luft an, kraft dessen sie die blauen Strahlen zurückwerfen, die orangefarbenen aber durchlassen soll. Abgesehen davon, dass so die Erklärung nur hinausgeschoben werde, indem der angebliche Dichroismus selbst wieder einer Erklärung bedarf, zeigt folgender schon von Newton angestellter Versuch, dass der Dichroismus, wie man ihn heutzutage auffasst, mit der fraglichen Erscheinung nichts zu thun habe.

Lässt man auf die Kathete eines gleichschenklich rechtwinklichen Prismas einen Lichtstrahl senkrecht auffallen, so bildet sowohl die Hypothenusen- als die zweite Kathetenfläche ein Spectrum. Dreht man jedoch das Prisma so, dass die Neigung des einfallenden Strahles zur Hypothenusenfläche nach und nach etwa 49° und weniger wird, so verschwindet im Hypothenusenspectro zuerst das Violet, und erst später bei noch stärkerer Verminderung des Neigungs-

winkels das Blau, Grün, u. s. w. während gleichzeitig das andere Spectrum mit den im ersten verschwundenen Farben bereichert erscheint [1]).

Die Erklärung dieser Erscheinung ist leicht. Geht ein Lichtstrahl aus einem (optisch) dichteren Mittel in ein dünneres, so wird er nur dann durchgelassen, wenn der Sinus des Einfallswinkels α kleiner ist als $\frac{1}{n}$. Nun ist der Brechungsindex $\frac{1}{n}$ für die violetten und blauen Strahlen kleiner als für die gelben und rothen; wenn daher z. B. blaue und orangefarbene Strahlen unter einem gewissen Winkel aus einem dichteren Mittel in ein dünneres übergehen sollen, so werden die letzteren noch durchgelassen, während die ersteren schon eine totale Reflexion erleiden.

Das von der Erdoberfläche in die Luft gesandte Licht geht nun fortwährend aus dichteren Schichten in dünnere, und trifft überall optisch verschiedene Lufttheile unter allen möglichen Einfallswinkeln, es muss daher unzähligemal die Bedingungen erfüllt finden, wo die Luft die blauen und violetten Strahlen schon zurückwirft, während sie die gelben und rothen noch durchlässt, wir erhalten sonach aus der Luft vorwaltend blaues Licht zurück, und daher rührt ihre scheinbare Farbe. Ebenso begreift man, dass das von der Erde aufwärts geworfene Licht in bedeutenderen Höhen des grössten Theiles seiner blauen Strahlen beraubt sei, und der Himmel daher auf hohen Bergen schwarz erscheinen müsse. Auch muss sich die Erde von hohen Bergen herab mehr oder weniger gelb ansehen, eine Erscheinung, die ich zu beachten nicht Gelegenheit hatte, aber doch *a priori* andeuten zu können glaube.

Mit dem Dichroismus des Meeres mag es eben die Bewandtniss haben, wie mit jenem der Luft. Das Wasser ist zwar nicht leicht zusammendrückbar, aber doch nicht so schwer, dass man es in den aufeinander liegenden Schichten als optisch homogen betrachten könnte, auch bedingt ja schon die Temperaturverschiedenheit in den unteren Schichten mit der grösseren Dichte auch eine grössere lichtbrechende Kraft. Das vom Meeresboden und vom Meerwasser

[1]) Noch besser gelingt der Versuch mit einem Prisma, an dem zwei Winkel $= arc.cos\frac{1}{n}$ sind, wo n den Brechungsindex des Materials bedeutet; zur Noth lässt er sich aber auch mit einem gewöhnlichen gleichseitigen Prisma anstellen.

selbst schief reflectirte Licht geht also auch durch successiv (optisch) dünner werdende Schichten, wird hiedurch seiner blauen Strahlen beraubt, und erscheint dem Taucher gelb, ja bei grösseren Tiefen sogar roth. Äusserlich verräth sich dieses Gelb und Roth freilich nur dadurch, dass es die blaue Farbe tiefer Gewässer, welche sie der Abspiegelung der Luftbläue verdanken, ins Grüne nuancirt. Senkrecht angesehen erscheint reines Wasser von jeder Tiefe farblos, sobald man durch einen Schirm das Abspiegeln des Himmels verhindert.

Es ist sonach auch hier nicht nöthig einen eigentlichen Dichroismus anzunehmen, dem bekanntlich eine Eigenthümlichkeit in der Anordnung und Grösse der Molekul zum Grunde liegt, kraft deren sie Lichtwellen von gewissen Längen schwieriger fortpflanzen, und der, wo nicht immer, doch meistens Polarisationsphänomene zu Mitursachen hat.

Eben so wenig Recht hat Brandes den Dichroismus der Luft zur Erklärung der Morgen- und Abendröthe zu postuliren [1]). Fällt ein weisser Lichtstrahl auf eine durchsichtige Kugel, deren Dichte nach innen wächst, so dringt ein Theil desselben zwar als weisses Licht ein, verlässt sie aber nach dem, was oben über die Lichtbläue gesagt wurde, mit vorwaltend gelblicher Farbe, und nur der central auffallende Theil geht weiss und ungebrochen durch.

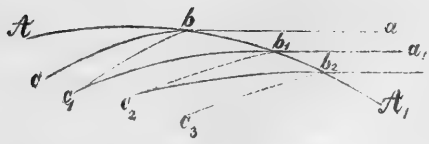
Jede eben im Entstehen oder Auflösen begriffene Wolke muss aber als ein Aggregat solcher Kugeln betrachtet werden, sie färbt daher das durchgelassene Licht desto tiefer gelbroth, je schiefer es auffällt und je dicker sie ist (letzteres freilich innerhalb gewisser Grenzen, weil zu dicke Wolken alles Licht absorbiren). Dass die Nebelbläschen sich optisch wirklich wie solche Kugeln verhalten, ist aus Folgendem zu ersehen. Schon die alten Anhänger der Emanationshypothese wussten, dass jeder feste und tropfbare Körper von einer verdichteten Luft- (auch wohl Dunst-) Schichte umgeben sei, die in der anziehenden Kraft der Molekul ihren Grund hat, und nach einem Analogon des Mariotteschen Gesetzes nach innen an Dichte zunimmt. Sie erklärten daraus die Phänomene der Reflexion und

[1]) Seine Theorie der Himmel- und Wolkenfarben findet sich vollständig in Gehler's Lexicon; auszugsweise gehen sie fast alle deutschen Lehrbücher der Physik und Meteorologie.

Beugung des Lichtes, und es ist, beiläufig gesagt, mehr als wahrscheinlich, dass diese Gasschichte bei denselben eine wirksamere Rolle spielt, als die neueren Physiker zu glauben scheinen. Dass sie wirklich bestehe, und eine überraschend grosse Dicke habe, sieht man unter anderm daran, dass ein circa $\frac{1}{2}$ Millim. weites in ein Kartenblatt gestochenes Loch vollkommen wie ein Concavglas wirkt, was nicht möglich wäre, wenn die erwähnte Schichte nicht vorhanden und mindestens 0,25 Millim. dick wäre. Nimmt man statt des Kartenblattes Blech oder Staniol, so kann man die Wände benetzen, ohne die Erscheinung zu beirren, zum Zeichen, dass das Wasser sich hier eben so verhalte wie feste Körper [1]). Jedes Nebelbläschen bildet daher den Mittelpunkt einer Kugel von mindestens 0,5 Millim. Durchmesser, welche die oben stipulirte Eigenschaft besitzt, und die Forbes'sche Hypothese über die Entstehung der Morgen- und Abendröthe erscheint sonach als folgerichtige Deduction aus anerkannten Naturgesetzen.

Es wurden hier nur Nebeltröpfchen betrachtet, deren tropfbarer Kern gegen die Grösse der ganzen lichtbrechenden Kugel vernachlässigt werden kann; werden die Tropfen grösser, so verhält sich die Sache anders. Da der optische Unterschied zwischen Gasen und tropfbaren Flüssigkeiten sehr gross ist, wird ein sehr bedeutender Theil des die Tropfen treffenden Lichtes zurückgeworfen, und nur der Rest tritt in dieselben, um beim Austritte abermals eine Reflexion, d. h. Schwächung, zu erleiden. Was daher an Licht durch den Tropfen gegangen ist, behält eine verhältnissmässig weit geringere Intensität, als im vorhergehenden Falle, und Wolken, die aus grösseren Tropfen bestehen, absorbiren das Licht vollständig, statt es nur gelb zu färben. Daher die graue oder schwarze Farbe der meisten Wolken im durchgelassenen, und ihre blendende Weisse im reflectirten Lichte. Die anderen Farben, welche die Wolken annehmen, lassen sich aber aus dem Gesagten nur unvollständig erklären, auch wird die Morgen- und Abendröthe nicht selten von anderen Phänomenen begleitet, welche direct auf eine von der angeführten verschiedene Ursache hindeuten, die wir sogleich erörtern wollen.

[1]) Ein solches Loch lässt sich als Lorgnette gebrauchen, und gibt mit einem nicht zu scharfen Objectivglase ein überraschend gutes Fernrohr. Mehr hierüber in den Mittheilungen des böhmischen Gewerbvereines 1843, Seite 423.



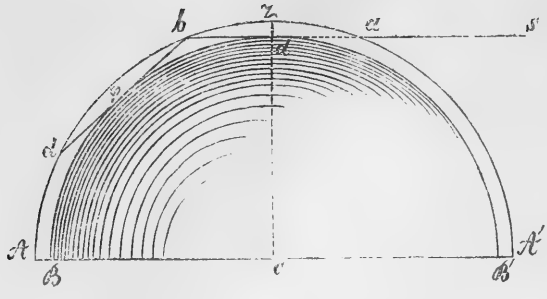
Fallen die parallelen weissen Lichtstrahlen ab, a_1b_1, a_2b_2 aus dem leeren Raume schief auf die Grenze der Atmosphäre AA_1, so werden sie nicht nur gebrochen, sondern auch in die prismatischen Farben zerlegt, und während die rothgelben Strahlen die Wege bc, b_1c_1, b_2c_2 einschlagen, gehen die blauen nach den Richtungen bc_1, b_1c_2, b_2c_3. In c_1, c_2, c_3 u. s. w. treffen sonach stets complementäre Farben zusammen und ergänzen einander mehr oder weniger zu Weiss, bei dem äussersten Strahle bc hingegen findet diese Achromation nicht statt, er erscheint daher gelb und roth gefärbt. — Fängt eine Wolke das von a_1b_1 herrührende Strahlenbündel auf, so wird der Punkt c_1 nur blau, c^2 hingegen nur gelbroth erscheinen: man sieht daher sehr oft die am Abend- oder Morgenhimmel schwebenden Wolken am oberen Ende roth, am unteren Blau durchlassen, während der Himmel um sie herum die complementären Farben zeigt. Mit einem etwas grösseren Convexglase, das man schief von der Sonne bescheinen lässt, während man das von demselben durchgelassene Licht mit einer parallelen weissen Fläche auffängt, kann man den gelbrothen Rand des Lichtkegels nachweisen. Hält man in die Nähe desselben kleine Papierschnitzel, so zeigen sie an den Rändern die angedeutete Färbung, während ihr Schatten mit den complementären Farben eingesäumt erscheint. — Betrachtet man die Atmosphäre überhaupt als eine Convexlinse (denn das ist sie); so erklären sich die Erscheinungen, welche das Morgen und Abendroth begleiten sammt den Phänomenen der Wolkenfärbung fast immer auf den ersten Blick. Nur muss man ausser dem früher Angeführten nicht vergessen, dass die Wolken auch vom reflectirten Lichte beschienen werden, und dass subjective (physiologische) Gründe eine noch grössere Mannigfaltigkeit der Farben hervorbringen helfen.

Da die Intensität, mit der die Strahlen a a_1 a_2 die Oberfläche der Atmosphäre beleuchten, dem Sinus der wahren Sonnenhöhe proportional, diese aber für den Strahl a kleiner ist als für a_1 und für diesen wieder kleiner als für a_2, so werden die blauen Strahlen bc_1 b_1c_2, b_2c_3 u. s. w. immer weniger intensiv sein als die mit ihnen zusammenfallenden rothgelben b_1c_1, b_2c_2; die Achromatisation des Sonnenlichtes kann daher nur dort vollständig sein, wo dieses senk-

recht auffällt, und je schiefer die Strahlen zu uns kommen, desto mehr waltet in ihnen der rothgelbe Antheil vor. Daher die blendende Weisse des Sonnenlichtes in den Tropenländern, und der gelbliche Ton, den es in hohen Breiten so wie Morgens und Abends annimmt. — Da die chemischen Strahlen in Bezug auf Brechbarkeit den blauen, die thermischen hingegen den rothen näher stehen, begreift man leicht, dass die chemische Kraft des Sonnenlichtes gegen den Äquator in einem grösseren Verhältnisse wachsen dürfte, als dessen Intensität, während bei dem Gehalte an Wärmestrahlen das Entgegengesetzte stattzufinden scheint. Der heisse Sommer in hohen Breiten so wie die Unvergohrenheit unserer Treibhausproducte scheinen hier einen neuen Erklärungsgrund zu finden; eben so ergäbe sich hieraus der Nutzen der Himmelsbläue im Haushalte der Natur.

Wir haben die Atmosphäre bis jetzt als eine Art von Convexlinse betrachtet, ohne uns weiter um ihre Gestalt und Höhe zu bekümmern. Erstere ist bekanntlich ein Ellipsoid, und letztere hat zwei Maxima, eines am Äquator, wo die Centrifugalkraft die Schwere der Luft vermindert, und eines nahe an jenem Parallelkreise, wo die eben im Zenith culminirende Sonne einen aufsteigenden Luftstrom verursacht, der den Luftdruck verringert, und somit zur Herstellung des Gleichgewichtes einen höheren Luftgürtel bedingt. Fallen zur Zeit der Äquinoctien beide Maxima am Äquator zusammen, so erreicht dort die Höhe der Atmosphäre und mit ihr die Excentricität ihres durch die Pole gelegten Querschnittes den höchsten Werth. Dieses hat aber eine gesteigerte Condensation des Lichtes um die Ebene des Äquators zur Folge, welche indessen wegen des geringen Brechungscoëfficienten der Luft nur unbedeutend ist. Anders verhält es sich, wenn das Sonnenlicht, nachdem es durch die Atmosphäre gegangen, in den leeren Weltraum hinaus treten will. Hier wirkt die hohle Oberfläche der Luft wie jeder andere (aus welchem Materiale immer bestehende) elliptische Hohlspiegel, es findet in der Ebene des Äquators eine sehr starke Lichtverdichtung Statt, und wir sehen dort einen hellen Streifen, den wir das Zodiakallicht nennen.

Die analytische Behandlung des Gegenstandes führt auf sehr complicirte Rechnungen; die Richtigkeit dieser Erklärungsweise des so räthselhaften Phänomens lässt sich indessen auf folgende Art auch elementar beweisen.



Es sei $AbzaA'$ der halbe Querschnitt der Erdkugel in der Ebene des Äquators, $AdbzaA'$ die Oberfläche der Atmosphäre BdB' jene der Erde, AA' der wahre ba der scheinbare Horizont, und z der Zenith. Abstrahirt man vorerst von der Strahlenbrechung, so wird ein von der untergehenden Sonne kommender Strahl sb nach d zurückgeworfen, während alle anderen zwischen d und z parallel zu sb eintreffenden Strahlen die Oberfläche der Atmosphäre vor und nach der Reflexion zwischen z und d treffen. Nun ist $bd = ba = 2bz = 2arc.cos\frac{de}{cz} = 2arc.cos\frac{r}{r+\alpha}$, wo r den Erdhalbmesser im Äquator und α die Höhe der Atmosphäre bedeutet. Der geocentrische Abstand des letzten noch beleuchteten Punktes d der Atmosphäre von der Sonne beträgt daher

$$D = 90^0 + 3\ arc\ cos\frac{r}{r+\alpha} + 4\ \beta$$

wo β die Strahlenbrechung bedeutet. Nimmt man für diese 35′ und für die Höhe der Atmosphäre 27 Meilen an, so erhält man $D = 135^0$.

Hier ist also die Grenze, über welche hinaus das Licht nur durch Doppelreflexionen gelangen kann in welchem Falle es indessen für unser Auge verschwindet. Aber selbst in die Nähe von d gelangen nur so wenige Strahlen, dass die Grenze der Sichtbarkeit schon vor d (ungefähr bei φ) liegen muss. — Wäre die Höhe der Luft und der Erdhalbmesser überall gleich, so müssten wir den Himmel in jeder Nacht in dem angegebenen Abstande von der Sonne ringsum beleuchtet sehen. Annähernd ist dieses wirklich der Fall, denn die Dämmerung findet eben in diesem Lichte ihre Hauptursache. Am Äquator ist aber die Atmosphäre höher, ihr spiegelnder Theil um bz erhält daher in eben diesem Verhältnisse mehr Licht, und zeichnet sich in dieser Beziehung besonders um die Äquinoctien vor allen übrigen Theilen der Luftoberfläche so sehr aus, dass man ihn als einen wirklichen, wenn auch nicht regelmässigen Hohlspiegel betrachten kann. Als solcher

muss er (bei φ) ungefähr in der Entfernung des halben Halbmessers ein wirkliches, wenn auch verzogenes Sonnenbild liefern, und seine Caustica muss sich von φ aus bis zum Spiegel selbst als ein zweiarmiger Lichtstreifen am Himmel projiciren. Der Zenithabstand des Punktes φ beträgt $\varphi\, b + \frac{bz}{2} = arc.\ chord.\ o,\ 5 + \frac{1}{2}\ arc\ cos \frac{r}{r+a} = 37^{\circ}\,35'$ wofür man der Strahlenbrechung wegen in runder Zahl 39° setzen kann. Seine Entfernung von der Sonne oder das Maximum in der Länge des Zodiakallichtes kann sonach auf 129° veranschlagt werden.

Dieses Resultat stimmt mit der Erfahrung so gut überein, als es bei der Unsicherheit der Prämissen (namentlich des Werthes der Lufthöhe) und der Unvollkommenheit der Rechnungsführung nur immer zu erwarten stand.

Was die Grösse anbelangt hat man das Zodiakallicht nur bis zu einem Abstande von 120° von der Sonne beobachtet, es wird aber nicht behauptet, dass dasselbe immer obige Grösse haben müsse, sondern dass es sie haben könne, wenn die Sonne im Äquator steht. Ist dieses nicht genau der Fall, so sind zwar Zodiakallichter auch möglich, müssen aber nothwendig kürzer ausfallen. Übrigens können auch Wolken einen Theil desselben verdecken.

Die Gestalt trifft vollkommen zu; denn sie wird genau so beschrieben und gezeichnet wie sich die Caustica eines schief beschienenen Hohlspiegels auf einem entsprechend gehaltenen Papierstreifen projicirt.

Die Lage trifft ebenfalls vollkommen zu; denn die Spitze des Zodiakallichtes zeigt sich stets an der Gegenseite der Sonne.

Die Seltenheit des Phänomens, das schnelle Verschwinden desselben ohne wahrnehmbare Ursache, das Erscheinen dunkler Stellen im Inneren desselben, ohne dass man daselbst Wolken sieht u. s. w., erklären sich hier von selbst. Wo die Sonne im Zenith culminirt, herrscht bekanntlich gleichzeitig die Regenzeit, und ein wolkenloser Himmel in so grosser Ausdehnung, als sie hier bedingt erscheint, gehört dort um diese Zeit zu den grössten Seltenheiten. Eine verhältnissmässig kleine Wolke, welche den Theil bz der Luftoberfläche beschattet, kann das Phänomen ganz oder theilweise aufheben, ohne dass man sie vom Beobachtungsorte sieht.

Die röthlich gelbe Farbe erklärt sich aus dem, was früher über das Abendroth gesagt wurde; da die Nachtkühle sehr gerne

Wolken erzeugt, wo früher der Himmel heiter war, muss das Zodialkallicht des Morgens noch ungleich seltener sein als Abends u. s. w.

Man nehme den ersten besten Bericht über dieses Phänomen, z. B. jenen aus Gehler's Lexicon zur Hand, und man wird keine verbürgte Thatsache finden, die sich bei der hier aufgestellten Anschauungsweise nicht sofort erklären liesse. Betrachtet man dagegen die älteren Hypothesen, so wird man die Einleitung zu diesem Aufsatze nur zu sehr gerechtfertigt finden.

Was soll man zu einem Weltkörper sagen, der an Grösse alle übrigen Massen unseres Sonnensystems Billionenmal übertreffen, den Gravitationsgesetzen pünktlich gehorchen, zeitweilig die ganze Erde einhüllen, und doch von ihrer Anziehungskraft nicht afficirt werden soll?

Die Elektricität wirkt auf sich selbst wesentlich abstossend, und breitet sich im leeren Raume mit „Blitzesschnelle" aus. Wäre wirklich jemals eine elektrische Masse von welcher Ausdehnung immer am Himmel erschienen, so müsste sie in kurzer Zeit spurlos verschwunden sein. Dass wir jetzt das Zodiakallicht seltener sehen, als die Astronomen des siebenzehnten Jahrhunderts, rührt wohl daher, dass sie bessere Augen hatten, als wir, eine Thatsache, die sich aus unsrer Erziehungs- und Lebensweise nur zu leicht erklärt. Während die Alten ohne Fernröhre wussten, dass der Saturn „Henkel" habe und manches Bauernkind die Jupiterstrabanten mit freiem Auge sieht, unterscheide ich und mit mir die meisten meiner Collegen die Sterne kaum bis zur dritten Grösse, und erkenne die Milchstrasse nur undeutlich. Gewöhnliche Fernröhre, selbst Kometensucher haben ein zu geringes Gesichtsfeld, um ein Licht wahrnehmbar zu machen, das nur durch seinen Contrast mit dem übrigen unbeleuchteten Himmel sichtbar wird; eher könnten gute Brillen zum Zwecke führen.

Ein Zusammenhang des Zodiakallichtes mit den Polarlichtern kann nur in so weit angenommen werden, als auch letztere vom Sonnenstande abhängig sind. Ihre elektrische Natur weist den Augenschein und ihre Wirkung auf die Magnetnadel nach. Dass die Elektricität, wo sie sich in verdünnter Luft mit einiger Spannung anhäuft, alles leicht bewegliche Materielle vor sich wegschieben und so um sich herum die bekannte ringförmige Wolke bilden müsse, ist

wohl klar, eben so dass sie aus diesem Conductor in die dünne Luft der oberen Regionen büschelförmig hervorsprühen, und dieses Ausströmen so lange anhalten müsse, als sie neuen Zufluss erhält. Eine andere Frage ist es aber, wo denn diese ungeheuere Menge von Elektricität herkomme, und warum sie im Sommer meist ausbleibe.

Man kann annehmen, dass die festen Theile der Erdoberfläche wie der Turmalin und unzählige andere Körper, in Folge, der ungleichen Erwärmung durch die Sonne an den Polen elektrisch werden, und durch Induction auch die oberen Theile der Atmosphäre elektrisch machen. Im Sommer kann diese Elektricität keine sehr hohe Spannung erlangen, weil sie durch die grossen, bis in die Nähe der Pole hinreichenden Wassermassen wieder abgeleitet wird; im Winter frieren diese aber zu, das Eis leitet die Elektricität schlecht, und die Spannung derselben kann dann bedeutend zunehmen.

Ein Zusammenhang des Zodiakallichtes mit den Kometenschweifen kann nur in so weit angenommen werden, als auch bei letzteren Reflexionsphänomene die Sichtbarkeit vermitteln dürften. Wahrscheinlich ist das, was wir den Schweif des Kometen nennen, der eigentliche Körper desselben, und der sogenannte Kern nichts weiter als das Spiegelbild der Sonne in seiner convexen Oberfläche Ein eigentlicher, aus dichterer Materie bestehender Kern müsste nach den Gesetzen der Schwere die Mitte des Weltkörpers einnehmen. Dass die Masse der Kometen der Schwerkraft folge, unterliegt keinem Zweifel, eben so, dass sie äusserst dünn und durchsichtig, mithin höchst wahrscheinlich gasförmig sei; dann aber kann sie keine andere Gestalt annehmen, als die eines je nach der Geschwindigkeit der Axendrehung mehr oder weniger abgeplatteten Ellipsoids. Dass in einem solchen Körper ein Spiegelbild der Sonne entstehen könne, oder vielmehr müsse, ist wohl klar. Da ich zu wenige und noch dazu nur flüchtige Kometen-Beobachtungen angestellt habe, kann ich das Gesagte nur als Hypothese aufstellen; Messungen der Kometen selbst und ihrer Kerne in verschiedenen Abständen von der Erde und Sonne dürften indessen diese Ansicht bestätigen. Dass wir an anderen Himmelskörpern nichts Ähnliches bemerken, rührt theils von ihrer Kleinheit, theils (namentlich beim Monde) von ihrer gar zu unebenen Oberfläche her.

Vorträge.

Der polygraphische Apparat der k. k. Hof- und Staatsdruckerei zu Wien.

I. VORTRAG.

Die Erklärung der Druckkünste.

Von dem w. M. **Alois Auer**,

Director der genannten Anstalt.

Noch keine Erfindung hat bei gutem Gebrauche Göttlicheres geschaffen als der Gedanke Gutenberg's und die daran geknüpften Entdeckungen der übrigen graphischen Zweige. Ebenso verheerend kann aber ihre schädliche Verwendung werden im gesetzlosen Zustande. Sie ist gleich einem schneidenden Instrumente des Arztes: in der Hand des Einen dient es zur Lebensrettung, in der Hand des Andern, der es nicht zu handhaben versteht, wird dasselbe zum tödtlichen Werkzeuge.

Betrübend ist übrigens die Erscheinung, dass die schädlichere Richtung um so näher liegt, und daher ihre edleren Bestrebungen leicht ignorirt werden, besonders wenn sie sich solchen Aufgaben zuwenden, die gern den Tadel herbeiführen, dass durch Vervielfältigung artistisch-wissenschaftlicher Gegenstände mittels der veredelten Presse, wenn sie auch von der Natur aus bestimmt sind, Gemeingut der Menschen zu werden, der Werth eines Unicums beeinträchtiget erscheine, oder manche Leute ihren Erwerb verlieren könnten.

Dieses Urtheil traf die Presse schon vor mehr als 400 Jahren, und erneuert sich manchmal noch heute in unverändertem Eifer. Es kann daher Niemanden wundern, wenn bei diesem Stande der Dinge nur die wenigsten der graphischen Kunstzweige im Publicum kaum dem Namen nach bekannt sind. Mancher unterscheidet schwer eine lithographische Leistung vom Holzschnitte, vom Kupferstiche etc., und doch verdient keine technische Verrichtung mehr die Aufmerk-

samkeit des Menschen als diese, denn Jedem gewährt sie schon vom frühen bis in sein späteres Alter täglich und stündlich so vielfachen Nutzen.

Der Londoner Welt-Ausstellung ward es vorbehalten im ganzen Umfange den Schleier der Polygraphie zu lüften; sie hat allen Gewerbszweigen und somit auch der Druckkunst die Aufmerksamkeit zugewendet, sie hat allen Industriellen des Erdballes Gelegenheit geboten, die Erzeugnisse ihres Fleisses zur öffentlichen Anschauung zu bringen.

Dem ehrenvollen Rufe folgte auch die mir zur Leitung anvertraute k. k. Anstalt, und ich darf es aussprechen, mit freudigem Gefühle, wenn auch nicht ganz ohne Besorgniss, dass der Vergleich unserer Producte und jener der übrigen Aussteller aller Länder, einen sehr ernsten Moment der Kritik herbeiführen werde.

Das End-Ergebniss zeigte sich indessen günstiger als ich dachte. Die Jury verlieh in der XVII. Classe für „graphische Künste" nur eine einzige grosse Raths-Medaille und zwar der Wiener Hof- und Staatsdruckerei allein. Diese Auszeichnung war um so ehrenvoller, als englische und französische Preisrichter an der Zuerkennung den entschiedensten Antheil hatten.

Indessen dürfte der Grund eines so glücklichen Ausganges, so unerwartet er kam, doch nicht so ferne liegen; in allen Druckereien werden die graphischen Kunstfächer sehr vereinzelt betrieben, alle zusammen daher in keiner einzigen derlei Anstalt in und ausser Europa gepflegt.

Ich suchte den originellen Gedanken durchzuführen, das ganze graphische Kunstgebiet mit den verschiedenartigsten Leistungen der Staatsdruckerei zu vertreten, und erlaube mir heute der verehrten Versammlung einen Theil unserer Londoner Ausstellungs-Gegenstände mittels des hier vorliegenden Apparates zur Anschauung zu bringen, welcher die Eigenthümlichkeit besitzt, dass er bei genauer Besichtigung in einer sehr kurzen Zeit mehr Kenntnisse beibringt, als man sonst durch monatlange Studien erlangen konnte.

In der ersten und zweiten Lade dieses Kastens befinden sich, nach verschiedenen Abtheilungen mit den nöthigen Titelblättern der graphischen Kunstfächer versehen, die Druck- und Schrift-Proben in 4 Foliobänden, und zwar:

Im ersten Bande.

Fractur-Schriften	24 Grade.
Fractur-Affichen-Schriften	13 Sorten.
Halbfette Fractur-Schriften	7 Grade.
Fette Fractur-Schriften	10 „
Verzierte Fractur-Schriften	23 Sorten.
Gothische Schriften	13 Grade.
Kirchengothische Schriften	7 „
Schmale gothische Schriften	7 „
Verzierte gothische Schriften	8 Sorten.
Kanzlei-Schriften	14 „
Schwabacher-Schriften	4 Grade.
Midolline-Schriften	8 „
Deutsche Schreibschrift	1 Grad.
Schnellschrift oder stenographische Zeichen	1 „
Musiknoten	1 „
Kalligraphische Verzierungen, Linien und Klammern	15 Grade.
Einfassungen	10 „
Eckstücke und Schlusslinien	86 Sorten.
Spitzendruck	10 „

Im zweiten Bande.

Antiqua-Schriften	23 Grade.
Cursiv-Schriften	16 „
Halbfette Antiqua-Schriften	6 „
Fette Antiqua-Schriften	9 „
Fette Cursiv-Schriften	6 „
Skelet-Antiqua-Schriften	4 „
Egyptienne-Schriften	8 „
Schmale Antiqua-Schriften	12 „
Didot'sche Titelversalien	18 „
Antiqua-Zierschriften	176 Sorten.
Anfangs-Buchstaben	4 Grade.
Antiqua-Affichen-Schriften	38 Sorten.
Englische Schreibschriften und Schnellschriften	11 Grade.
Französische Schreibschriften	7 „
Buchschriften des Mittelalters	10 „
Gutenberg-Schriften	5 „
Zierschriften nach Vorlagen früherer Jahrhunderte	5 „
Blindenschriften	6 „
Zusammen	626 S. u. G.

Im dritten Bande (I. Abtheilung): **fremde Texte.**

Äthiopisch.
Albanisch in zwei Formen.
Altgriechisch.
Angelsächsisch.
Arabisch.
Armenisch (Antiqua).
— (Cursiv).
— (verziert).
Batta.
Bengalisch.
Birmanisch.
Bisayisch.
Bugis.
Chaldäisch.
Chinesisch.
Cingalesisch.
Cirylliseh.
Devanagari.
Estrangelo.
Etrurisch.
Formosanisch.
Georgisch.
— (Kirchenschrift).
Glagolitisch.
Griechisch (Antiqua).
— (Cursiv).
Guzuratisch.
Hebräisch, Weiberdeutsch.
— Merubas, mit und ohne Punkte.
— Deutsche Raschi.
— Talmudische Raschi.
— Spanisch-Levantinisch.
Himjaritisch in zwei Formen.
Hindostanisch.
Japanisch (Katakana).
— (Firokana).
Tertia Javanisch.
Kabulisch.
Karnatisch.
Kaschmirisch.
Keilschrift.
Keltisch.
Koptisch in zwei Formen.
Maghadisch.
Malayalam (Grantham).
Malayisch in zwei Formen.
Mandschu.
Moeso-Gothisch.
Mongolisch.
Monogramme.
Multan.
Orissisch.
Pali.
— Nr. 1.
Palmyrenisch.
Passepa (Quadratschrift).
Pehlvi.
Phönicisch in zwei Formen.
Runen.
Russisch (Antiqua).
— (Cursiv).
Ruthenisch.
Samaritanisch.
Shikh.
Siamisch.
Sindh.
Syrisch.
Tagalisch.
Tamulisch.
Telingisch.
Tibetanisch.
Tschirokisisch.
Türkisch (Neschi).
Zend.

Im dritten Bande (II. Abtheilung): **fremde Alphabete.**

Açoka-Inschrift.
Äthiopisch.
Ahom.
Albanisch (2 Formen).
Allahabad.
Altgriechisch.
Althebräisch.
Altitalisch.
Angelsächsisch.
Arabisch.
Aramäisch.(Ant. u.Curs.)
Armenisch.
Assam-Inschrift.
Batta.
Bengalisch.
Birmanisch.
Bisaya.
Bugis.
Camboja.
Chaldäisch.
Chinesisch (Schlüssel).
— (aufgelöste Zeichen).
Cingalesisch.
Ciryllisch.
Coreanisch.
Demotisch.
Deutsche Buchschriften vom 6. bis 14. Jahrh.
Devanagari.
Estrangelo.
Etrurisch.
Formosanisch.
Georgisch (2 Formen).
Glagolitisch.
Grantham.
Griechisch. (Ant. u. Curs.)
Gutenberg.
Guzurate (Inschrift).
Guzuratisch.
Hebräisch, Merubas.
— Deutsche Raschi.
— Talmud. Raschi.
— Spanisch-Levant.
— Weiberdeutsch.
Hieratisch.
Hieroglyphen.
Himjaritisch (2 Formen).
Japanisch (Katakana).
— (Firokana).
— (Chines. Zeichen.)
Javanisch.
Kabulisch.
Kabylisch.
Karnatisch.
Kaschmirisch.
Kayti-Nagari.
Keilschrift.
Keltisch (2 Formen).
Kiousa.
Kistna.
Koptisch.
Kufisch.
Kutila.
Laos.
Lykisch.
Maghadisch.
Mahrattisch.
Malayalam.
Malayisch.
Maldivisch.
Mandschu.
Moeso-Gothisch.
Mola.
Mongolisch.
Multan.
Nerbuddha.
Numidisch.
Orissisch.
Pali, Nr. 1 und 2.
Palmyrenisch.
Pehlvi.
Persisch.
Phönicisch.
Punisch.
Randscha.
Runen.
Russisch, Serb., Wallach.
Ruthenisch.
Samaritanisch.
Shikh.
Shyan.
Siamisch.
Sindh.
Syrisch.
Tagalisch.
Tamulisch.
Telegraphische Zeichen.
Telingisch.
Tibetanisch (u. Passepa).
Tschirokisisch.
Westgrotten-Inschrift.
Zend.

Böhmisch, Dänisch, Englisch, Finnisch, Französisch, Holländisch, Illyrisch, Italienisch, Lettisch, Polnisch, Portugiesisch, Schwedisch, Spanisch, Ungrisch, werden mit lateinischen Typen gesetzt, und sind die erforderlichen accentuirten Buchstaben und Varianten vorhanden.

Im vierten Bande: **Musterblätter der übrigen graphischen Künste.**

Holzschnitt. Copien der älteren Holzschnitte, dann deren nach Albrecht Dürer. Eine Siegelsammlung. Illustrationen zu Werken und bei feierlichen Gelegenheiten. Landschaftliche und historische Bilder. Vier Blätter religiöser Gegenstände, Zeichnung von Professor Führich.

Chemitypie. Abbildungen der Arbeitsräume der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. Illustrationen zu Werken.

Stahl- und Kupferstich. Illustrationen zu mehreren Werken. Karten zu feierlichen Gelegenheiten.

Guillochirung. Kaiser Franz Joseph I. (Darstellung der vielseitigen Anwendung der Guillochir-Maschine.)

Lithographie. Federzeichnung, die Titelblätter zu A. Auer's Vaterunser-Sammlung. (Liegen im Portefeuille zum IV. Band.)

Lithographischer Farbendruck. Blumen. Studienkopf. Zwei Blumenstücke. Ein Früchtenstück. Kaiser Joseph II. Abbildungen aus einem Codex. (Liegen im Portefeuille zum IV. Band.)

Chemigraphie. Verschiedene Proben.

Galvanoplastik. Copie eines Kupferstiches und einer Galvanographie.

Stylographie. Illustration zu einem Werke.

Galvanographie. Der Abschied. (Ein Abdruck der bei der Galvanoplastik angefügten Platte.) Ein Kopf nach Titian.

Naturselbstdruck. Achat-Steine, geätzt von Prof. Leydolt und auf der Buchdruckerpresse gedruckt. Achat-Steine, ebenso geätzt, galvanoplastisch copirt, und auf der Kupferdruckpresse gedruckt. Versteinerungen von Fischen, nach Vorlage vom k. k. Custos J. Heckel, ebenfalls galvanoplastisch copirt, theils geprägt, theils mit Farbe gedruckt. In Farben gedruckte Blumen und Pflanzen, auf Veranlassung des Herrn Sectionsrathes W. Haidinger, nach Vorlage von Dr. Const. v. Ettingshausen und Prof. Leydolt.

Glyphographie. Embleme der Typographie.

Hyalographie. Der kais.-österr. Adler. Grosse Landschaft.

Photographie. Stephansthurm in Wien. Gutenberg. Sprachen-Stammbaum.

Mikrotypie. Eine Spinne wie sie eben aus dem Ei kriecht; abgebildet durch Photographie in dreitausendmaliger Vergrösserung.

In der dritten Lade sind alle Druckmanieren zusammengestellt, welchen der Gedanke des Menschen in Wort und Bild der Vervielfältigung anheimfällt.

In der vierten, fünften, sechsten und siebenten Lade befinden sich die wie Ölgemälde aufgespannten Farbendrücke der Anstalt.

Wir wollen nun mit der neuesten Druckkunst beginnen.

Daguerreotypie. Jedermann weiss, dass Daguerre uns die wunderbare Erfindung seines Lichtdrucks auf versilberten Platten gebracht. Allein so lange sein Verfahren ohne Verbesserung blieb, hatte man nicht nur mit der Vergänglichkeit des Bildes, sondern auch mit dem Übelstande zu kämpfen, dass man von dem einmal abgebildeten Gegenstande, wenn er nicht ätzbar gemacht, keine Mehrzahl erlangen konnte. Das veranlasste Talbot ein Verfahren zu ersinnen, seine Erzeugnisse auf Photographie. Papier zu liefern. Die Mängel des Papiers überhaupt, vorzüglich aber seine fremdartigen Stoffe lassen heute in der Zubereitung noch Manches zu wünschen übrig, und man schlug daher nach Niépce den Weg zur Benützung des Glases ein. Wir sehen nun hier eine Glasplatte mit einer hierauf befindlichen Zeichnung des erhabensten unserer gothischen Bauwerke, des Stephansdomes, als negatives Bild, wovon das vorliegende positiv abgenommen wurde. Wer wäre im Stande und welcher Mittel würde es bedürfen, durch unsere Nachahmungs-Organe — das Auge und die Hand — alle die Millionen Kleinigkeiten wiederzugeben!

Mikrotypie. So wie wir dieses herrliche Baudenkmal auf beliebige Weise hier verkleinert sehen, so liefert die Photographie oder der Lichtdruck jeden mikroskopischen Gegenstand in beliebiger Vergrösserung, und ich habe hier nach Vorlage des Herrn Ernst Heeger eine Spinne im Momente wie sie eben aus dem Eie kriecht, 3000 Mal vergrössert durch das Sonnen-Mikroskop. Bis in's Unendliche lassen sich die negativen und positiven Abdrücke vervielfältigen, so dass man derlei Bilder jedem gedruckten Buche beilegen könnte.

Druckbefähigung photographischer Bilder. Allein nicht zufrieden mit dem Gelingen der photographischen Abbildungen bis zur Grösse von 21 Zoll, verfolgten wir das Ziel der Ätzung, um Druckplatten für die mechanische Vervielfältigung auf der Presse zu gewinnen, und die vorliegende geätzte Platte, welche bereits auf galvanischem Wege vermehrt worden ist, zeigt das lang vergebens angestrebte Problem gelöset, wenn auch auf anderem Wege als der verdienstvolle selige Professor Berres seine Daguerreotypen druckfähig zu machen suchte.

Blindendruck. Vom Licht- oder Sonnendrucke gehen wir nun zum Gegensatze über — zum Drucke für die unglücklichen Blinden. Ich habe, nachdem ich die verschiedenen Bestrebungen des Auslandes im Blindendrucke kennen gelernt, und seine Verbesserungen studirt, ein

Alphabet schneiden lassen, das sowohl für den Sehenden keine wesentlichen Veränderungen, für den Blinden aber alle jene Vortheile enthält, die bei den Lettern der Amerikaner, Engländer und Franzosen vermisst werden. Der Blinde hat zweierlei Schriften: die sogenannte Stachelschrift, womit er seine Correspondenz führt, seine Briefe und andere Dinge schreibt, und die Druckschrift mit schneidiger Oberfläche. Dieses Kästchen, welches an dem äusseren Deckel mit Messingstäben zum Geradeschreiben versehen ist, bildet den Blindenschreibapparat. So oft er einen Buchstaben in das unterhalb auf einer halbweichen Unterlage befindliche Papier nach dem Lineamente eindrückt, nimmt er einen zweiten, reiht ihn an die noch im Papier steckende Type und fährt so fort, bis er die Seite voll bedruckt hat.

Ich habe nicht nur alle westlichen sondern auch alle morgenländischen Zeichen der Hauptsprachen auf diese Art anfertigen lassen, damit wenn einstens Blinden-Institute im Orient erstehen sollten, keine technischen Hindernisse mehr der Bildung ihrer Buchstaben in den Weg treten. Eben so sind die Musiknoten, die geometrischen Zeichen, Ornamente etc. vorbereitet, um für sie wie für Sehende zu drucken, und es bedarf nur mehr der weiteren Belebung, dass Blinde alle möglichen Bücher und Hilfsmittel gedruckt erhalten, wie dies bereits in Amerika durchgeführt ist, wo täglich der Blinde die auf seine Lesecart gedruckte Zeitung findet.

Lithographie. Stein- oder chemischer Druck.

Nun kommen wir zur herrlichen Erfindung Sennefelder's, die Lithographie oder besser chemische Druckart, die uns den Stein in seiner wunderbaren Verwendung zeigt. Man beschreibe denselben mit fetter Tinte, oder drucke ein mit solcher Flüssigkeit beschriebenes Papier darauf, so haben wir hievon ein vollkommenes Autograph. Das Gleiche erlangen wir in jeder andern bildlichen Darstellung. Die grössten Künstler haben sich bereits des Steines bemächtiget, und ihre schöpferischen Bilder entweder im einfachen Drucke durch Feder, Kreide oder die Nadel, oder im Bunt- oder Farbendrucke gleich den Ölgemälden diesem willigen Druckmaterial anvertraut. Alle alten Drucke, Handschriften, Zeichnungen sind bereits durch chemische Mittel der Falsification unterworfen, und es dürfte die Zeit nicht ferne sein, in welcher man Original und Falsificat nicht mehr zu unterscheiden vermag.

Anastatischer Druck. Chemigraphie.

Wie eine Erfindung die andere ersetzt, und manchmal zum Theile verdrängt, oder besser ihr das abnimmt, was auf eine andere

Art leichter hervorgebracht wird, so ging es dem Steine. Er wurde bald zu schwer, seine Gebrechlichkeit veranlasste Wünsche grösserer Sicherheit, sein grösseres Raumerforderniss für die Aufbewahrung gezeichneter Gegenstände bot Schwierigkeiten, und endlich die Befürchtung: dass die Steinvorräthe in den wenigen Gegenden, in welchen bisher vorzüglich brauchbare aufgefunden, erschöpft würden, liessen uns ein Ersatzmittel in den Zinkplatten finden, die schon jetzt für manche Arbeiten vollkommen hinreichen, und deren Verwendbarkeit sich noch immer mehr erweitern dürfte. Für Gravirungen aller Art versieht die Zinkplatte dieselben Dienste wie der Stein, da Zink sich ganz vorzüglich ätzen lässt. Für Umdruck und Federzeichnung hat man bereits bedeutende Fortschritte darauf gemacht. Selbst die Kreide- und Tuschmanier ist mit ziemlichem Erfolge versucht worden, und man hat, wenn die Zinkplatte einstens den Stein vollkommen ersetzen sollte, den unschätzbaren Vortheil erreicht, dass man Zeichnungen ganzer Bände in einem verhältnissmässig kleinen Raume für Wiederauflagen wie Stereotypen aufbewahren kann.

Zinkographie.

Bisher gewährte die Steinplatte bloss den Abdruck auf der lithographischen Presse, und die Zinkplatte konnte sich nebst der Steindruckpresse nur der Kupferdruckpresse bedienen, man konnte daher auf beiderlei Weise nur so viele Abdrücke an einem Tage erzielen, als eben das langsamere Druckverfahren auf derlei Pressen gestattet. Man versuchte somit Hochätzungen in Stein und Zink, um dann mittels eines zweimaligen Abgusses eine Platte zu erhalten, die durch einigen Nachstich nach vorgenommener Ätzung statt Tiefdruck zum erhabenen Abdrucke auf der Buchdruckerpresse die zehnfache Menge in der gleichen Zeit zu liefern im Stande ist. Dieses Verfahren war nun einem Dänen, Namens Piil, welcher gegenwärtig in der Wiener Staatsdruckerei sich befindet, bisher am vollkommensten gelungen, und dadurch ist man dem Mittelwege zwischen dem Stahl- und Kupferdrucke, so wie der vertieften Graviermanier des Steindruckes und dem erhabenen Holzschnitte nahe gekommen.

Chemitypie.

Nun kommen wir in eine neue Aera der Druckkunst, zur wunderbaren Anwendung des galvanischen Stromes auf das Formenwesen der Presse. Was das Licht, die Sonne, im Bunde mit der *Camera* für Zeichnung, das ist die Erfindung Jakobi's oder vielmehr dessen

Galvanoplastik.

entdeckte praktische Anwendung, die Galvanoplastik für die Druckform, für die Vervielfältigung in unzähligen Exemplaren.

Das Verfahren der Hochätzung hat man daher auch auf die Ätzung von Kupferplatten ausgedehnt, auf galvanischem Wege sich Druckplatten verschafft, die viel dauerhafter sind als Zink, und somit einen bedeutenden Fortschritt in der Herstellung grösserer Menge und Billigkeit erreicht, wodurch einzig Zeichnungen und bildliche Darstellungen den grösseren Massen des Publicums zur Bildung des Geschmackes und Erweiterung seiner Kenntnisse zugänglich gemacht werden können. Chalkotypie.

Die Zeichnungen und bildlichen Anschauungen, die man vor der Erfindung des Stein- oder chemischen Druckes nicht durch Holzschnitte vervielfältigen wollte, wurden in feinerer, weicherer, aber minder kräftigen Weise dem Kupferstiche zugewiesen, der bei der beschränkten Anzahl der Original-Abdrücke und dem langsamen Druckverfahren natürlich sehr kostspielig zu stehen kommen musste. Chalkographie.

Nun erfand man erst in neuerer Zeit die Behandlung und Ätzung der Stahlplatte. Diese lieferte bezüglich der Dauer ein zehnfach grösseres Quantum, allein wollte man eine tausendfach grössere Menge, so mussten dennoch so viele Platten gestochen werden als hiezu nöthig waren. Die Erfindung, einen Stahlstich durch mechanische Kraft in weicheres Metall einzudrücken, konnte durch die sogenannte Transfer-Presse höchstens bei ordinäreren Leistungen und nur in kleinerem Formate, wie Papiergeld, bei grösserem Mafsstabe jedoch nie in einem ganz geschlossenen Bilde Platz greifen. Siderographie.

Da also die Transfer-Presse für grössere Kunstleistungen keine Verwendung finden konnte, so war man bei grossen Auflagen gezwungen, sich mit mehrfach gestochenen Platten zu behelfen, und man musste sich begnügen, wenn die zweite und dritte Platte, ungeachtet der bedeutenden Kosten, die Ausdauer des Kupferstechers erschöpfend, kaum mehr der erstgestochenen entsprach. Da fand sich denn das dargebotene Mittel der galvanischen Vervielfältigung der Kupferplatte, und es musste der Stahlstecher wieder zurückkehren von seiner nun liebgewordenen Stahlstichmanier zur Behandlung seiner beinahe entfremdeten Kupferplatte.

Bald erkannte man das aus dem galvanischen Strome erhaltene Kupfer ungeachtet seiner Weichheit wegen seiner chemisch-reinen

Beschaffenheit selbst für den ersten Original-Stich geeigneter, und so liefert uns der galvanische Apparat nicht nur das ursprüngliche Materiale für die erste bildliche Darstellung, d. i. für den Kupferstich, sondern wenn derselbe vollendet, wird durch den galvanischen Niederschlag eine zweite, nämlich eine Hochplatte angefertigt; diese legt man dann wieder in den galvanischen Apparat, und bekommt abermals eine Tiefplatte, wie die erste, zum Druck auf der Kupferdruckpresse u. s. w.

Diese vortheilhafte Vermehrung der Druckplatten auf so einfache und wohlfeile Weise, musste nun den Stahlstich, der der galvanischen Vervielfältigung durch sein abstossendes Metall entgegen war, fast gänzlich verdrängen, bei Auflagen, die so viele Abzüge erforderten, als die Stahlplatte nicht auszuhalten im Stande war.

Jedoch fand man bald wieder ein Mittel, der Stahlplatte nach der durch den Galvanismus erlittenen Niederlage aufzuhelfen. Eine Masse, aus verschiedenen Bestandtheilen, die so zart und empfindlich, dass nicht das feinste Pünktchen des Bildes geschwächt, gibt uns, im flüssigen Zustande aufgetragen, einen genauen Abdruck von dem feinsten sidero- oder chalkographischen Erzeugnisse. Versilbert man die Oberfläche einer auf solche Weise erhaltenen Platte, so hat man die Leitungsfähigkeit des galvanischen Stromes erreicht, und somit die Copirung ermöglicht.

So wie der Stahl durch seine Härte besondere Vortheile bietet, so ging man noch weiter, und es versuchten Boettger in Frankfurt a. M. und Bromeis in Hanau zuerst ein noch härteres und zugleich reineres Material, nämlich das Glas für den Stich und die Ätzung zu gewinnen. Unter zwei gleich aufeinander geschliffenen Walzen kann man bei vorsichtiger Behandlung eine unvergleichbare Anzahl von Abdrücken ohne Abnützung und Zerbrechen der Glasplatte, zugleich aber eine ganz eigenthümlich feine Darstellung, die nur der Eigenheit des Glases zukommt, erlangen. Um aber bei der Möglichkeit der geringsten Unvorsichtigkeit oder Ungleichheit der Druckcylinder oder ihrer Unterlage die Glasplatte vor dem Zerspringen zu sichern, versuchte man auf dem Wege des galvanischen Stromes Copien in genauer Weise zu erzielen, was so vollkommen gelungen, dass selbst der Ton der Glasoberfläche nicht nur der galvanischen Platte, sondern sogar im Abdrucke dem Papiere sich mittheilt.

Hyalographie.

Dass ausser der Erzeugung von Druckplatten dieses in der Wiener Staatsdruckerei verbesserte Verfahren für die Glasfabrikation oder vielmehr den Glasschliff von unberechenbarer Bedeutung noch sein dürfte, wird nächstens aus einer besonders erscheinenden Abhandlung näher erhellen.

Guillochirung.

Von dem Kupfer-, Stahl- oder Glasdrucke gehen wir auf einen andern Zweig über, nämlich die Kunst: durch eine ziemlich einfache aber sinnreiche Maschine Verzierungen oder Bilder durch Linien zu erzeugen, welche mit dem feinsten Instrumente der Hand des Künstlers weder in ihrer Feinheit noch in ihrer Vollkommenheit erreichbar wären. Man kann diese Guillochirung entweder bei dessinartigen Ornamenten oder nach Collas in Paris, selbst auf andere figuralische Darstellungen anwenden, und diese auf Stein, Zink, Kupfer, Stahl, Holz und Glas sowohl für Abzüge auf der typographischen als Kupfer- und Steindruckpresse herstellen, wie die vorliegende Platte in Schriftzeug und jene in Kupfer mit dem Bildnisse Sr. kais. kön. apost. Majestät Franz Joseph I. es versinnlichen.

Man sollte glauben, es gäbe nun der Druckverfahren zur Genüge, um Alles, was der Mensch zur Veranschaulichung bedarf, hervorbringen und vervielfältigen zu können; allein ganz anders verhält es sich, wenn man das unergründliche Bereich der graphischen Leistungsfähigkeit noch tiefer durchforscht.

Wir kommen nun zur Grenzlinie, wo der Zeichner sich von dem Kupferstecher unabhängig macht, wo er selbst, der das Original seinem Geiste entlockt, das Bild derart schafft, dass mit dem Zuge seines Griffels oder mit dem Striche seines Pinsels die Form zur Druckplatte schon gegeben erscheint.

Stylographie.

Für Original-Federzeichnungen eignet sich die oben zur Copirung des Stahlstiches schon erwähnte feine Masse aus verschiedenen Substanzen, welche man mit aufgelöstem Silber überzieht, um jeden Strich, den der Zeichner macht, schwarz hervor treten zu lassen. Nachdem der Künstler das Bild, als ob er es auf Papier mit der Bleifeder gezeichnet, in die Tiefe geritzt und vollendet hat, stellt sich dasselbe seinem Auge schon ähnlich dem schwarzen Abdruck dar, welcher nur mehr des galvanischen Überzuges und einer davon gewonnenen Tiefplatte bedarf, um die Darstellung, gleich der Originalzeichnung aus des Künstlers Hand (ohne Kupferstecher) von der Kupferdruckpresse zu erhalten.

Glyphographie. Cirographie.

Ein hievon verschiedenes Verfahren führt uns das beinahe gleiche Ergebniss herbei, wenn man eine Platte mit einem Grunde überzieht, in denselben hineinzeichnet, und dann die leeren Räume mit einer Substanz, theils mit der Walze, theils mit einem Pinsel derart deckt, dass die nicht zu bedruckenden Stellen erhabener, und bei der hierauf erlangten galvanischen Copie, druckfähig erscheinen.

Galvanographie.

Ebenso folgenreich als diese Verfahrungsweise für die freie Handzeichnung stellt sich uns die wichtige Entdeckung, die Malerei auf Kupfer dar. Wenn eine versilberte Kupferplatte dem Künstler übergeben wird, malt er sein Bild mit eigens zubereiteter Farbe, abwechselnd dunkel und licht, bis zur Vollendung. Nach stattgefundenem Silber-Überzuge, bewirkt der galvanische Niederschlag eine genaue Abbildung von dem Originalgemälde, indem die mit dem Pinsel stärker aufgetragenen Farben in derselben tiefer, die minder aufgetragenen Stellen höher und lichter erscheinen. Es lassen sich dabei Töne erreichen, die einem Kupferstecher bei all seinen Manieren nicht zugänglich sind.

Nicht zufrieden, dass die Menschenhand sich der bisher nöthigen Nachahmung entledigt, tritt nun die Natur selbst, als Formerin auf und reicht dem unwiderstehlichen Denker die Hand zu einer noch einfacheren Darstellungsweise alles schon Bestehenden, und bietet alle ihre Schätze ohne Rückhalt eines einzigen dar, auf dass die galvanische Kraft sie wieder gebe in unzähligen Copien und die Presse in zahlloser Menge sie liefere dem lernbegierigen Menschen.

Naturselbstdruck.

Es gibt keine Pflanze, kein Mineral, kein Relief, es gibt Nichts, was hoch, tief oder flach, der Eindruck in bereitetes Materiale gibt uns einen wunderbar ähnlichen Abdruck, den man durch den galvanischen Process zur Erzeugung der Druckplatte benützt. So sehen wir hier Spitzen, fossile Fische, geätzte Achate, mehre Pflanzen in ihrer Blüthe mit einem einmaligen Abzug in mehreren Farben gedruckt, vor unseren Augen abgebildet, so dass die Natur über die Ähnlichkeit mit der gedruckten Copie in Streit geräth.

Ist das Original so gebrechlich, dass eine Abformung auf keine Weise durch Eindrücken räthlich erscheint, so haben wir durch Auflösung der Guttapercha und der obigen Masse das Mittel zur Abbildung derjenigen Gegenstände erreicht, die die allerzarteste Behandlung erfordern.

Wollen wir einen Gegenstand beliebig verkleinern, so haben wir hiefür allerdings die Photographie und durch die nachherige Druckbarmachung auch die Möglichkeit der Vervielfältigung auf mechanischem Wege, allein ein noch einfacheres Mittel ward in einer Substanz gefunden, deren Mittheilung wir in neuester Zeit Sr. Durchlaucht dem Fürsten v. Metternich (P. T.) verdanken, die uns die wunderbarsten Verkleinerungen in beliebiger Form mit dem genauesten Détail wiedergibt, und so ist die Druckform als Seitenstück photographischer Zeichnung gefunden. Reduction.

Wie mannigfaltig hat sich nun das Druckwesen gestaltet, wenn man zurückblickt, wie mühevoll seit Gutenberg's Erfindung bis auf unsere Tage das Bild dem Holz anvertraut und durch hiezu geeignete Werkzeuge die Zeichnung ausgeschnitten werden musste. Das Merkwürdigste bleibt indessen, dass, obgleich so viele Methoden für scheinbar gleiche Zwecke ersonnen, die fast alle aus Eifersucht und Furcht der gegenseitigen Verdrängung in Kampf geriethen, doch einem jeden Zweige das Eigenthümliche geblieben ist. Nur was ihm fremdartig war, trennte sich nach und nach los, und emancipirte sich von der Abhängigkeit zum selbstständigen Fache. So wird dem Holzschnitte von der ersten Behandlung Albrecht Dürer's des Birnholzes mit dem Messer, bis zum Buchsholze mit dem Grabstichel, die Kraft des Ausdruckes bleiben, die keine andere Manier ersetzt, und nebstbei der Vortheil hervorragen, dass die Menge seiner Auflage eine unbegrenzte sei. Die Feder- und Kreidezeichnung auf dem Steine zeigt uns jene unvergleichliche Freiheit, die Zinkplatte eine leichtere Handhabung und bequeme Aufbewahrung gegenüber dem Steine, der Kupfer- und Stahlstich die Vollendung der zartesten Ausführung, die Chemi- und Chalkotypie die dem Kupferstich ähnliche Behandlung mit der zahllos schnellen Anfertigung, die Stilographie und Galvanographie den Strich des Pinsels und Griffels des Künstlers, der Glasdruck die fast unmerkbare Abnützung und seine eigenthümliche Feinheit und Ausdauer, die Photographie die Schnelligkeit und Richtigkeit der Zeichnung, die Galvanoplastik die Treue des Originals. Xylographie.

Wir kommen nun zum Schlusse unserer Abhandlung, zum eigentlichen Kern, die Seele des Druckwesens. — Die erhabene Erfindung Gutenberg's, die sich mit namenloser Schnelligkeit über die ganze Welt verbreitet, hat im Meyer'schen Album, 1840, in welches die Schriftenschnitt und Guss. Typographie.

grössten Gelehrten und gefeiertsten Dichter ihre Huldigung niedergelegt, ihren Ausdruck gefunden, und jeder in dieser Kunst Beflissene muss sich daher um so mehr aufgefordert sehen, die Verherrlichung derselben anzustreben. Das mir zur Leitung anvertraute Staats-Institut hat es sich zur einzigen Lebens-Aufgabe gestellt, in der Pflege der gesammten Graphik ihr Schärflein beizutragen und suchte vor allen Fächern den Schriftenschnitt in Stahlstempeln energisch zu verfolgen. Sie fertigte nach einer vorher von mir angelegten Typensammlung aller Völker des Erdkreises, alle uns bekannten Alphabete an, welche oben namentlich aufgeführt erscheinen. So wie wir hier eine Type in Stahl für Blinde und Sehende nebst der beigegebenen Matrize und des Bleigusses erblicken, so ist zur grösseren Verdeutlichung auf einer stereotypirten Quartplatte von den Blindendruck- und Schreibschriften, den fühl- und lesbaren Musiknoten und allen fremdsprachlichen Stamm-Alphabeten mit der Ausdehnung auf die Variationen der verflossenen Jahrhunderte von jeder Gattung eine Zeile ersichtlich gemacht. Alle in der Wiener Staatsdruckerei vorhandenen Typen sind nach dem von mir durchgeführten typometrischen Systeme gegossen, und das Raumverhältniss eines jeden Druckstabes (Buchstaben) sowohl, als der sogenannten leeren Raum-Ausfüllungs-Figuren in der gegenüberstehenden stereotypirten Quartseite dargestellt.

Stereotypie.

Typometrie.

Wenn auch diese Bestrebungen schon im Bewusstsein der Resultate und in der uns heute zu Theil gewordenen Aufmerksamkeit ihre hinlängliche Belohnung finden, so dürfte es doch nicht überflüssig erscheinen, auch die uns von der Londoner Jury zuerkannten Preise:

1 Council-Medal, für sämmtliche graphische Leistungen,
2 Preis-Medals, für Photographie und Farbendruck,
1 Preisrichter-Medal, [1])
1 Medal for services, [1])
1 Erinnerungs-Medal,

schon darum zu veranschaulichen, als es ausser uns keinen Aussteller der Welt gibt, der in der XVII. Classe die einzig ertheilte

[1]) Die „Preisrichter-Medal" und die „Medal for services" wurden ungeachtet der nicht persönlichen Betheiligung bei der Jury doch dem Director der Anstalt zuerkannt.

Council-Medal erhielt, andererseits aber keine Privat- oder Staats-Anstalt existirt, der alle Medaillen zuerkannt worden wären. Das Institut ist daher im Besitze aller ihr ertheilten Londoner Preise und Medaillen ein Unicum geworden.

Diese seltene Erscheinung benützten wir daher zur dankbaren Verherrlichung der Erfindung der Galvanoplastik, welche alle graphischen Kunstfächer der Neuzeit von sich abhängig gemacht, oder vielmehr, denen sie sich zur bereitwilligen Dienerin darbietet, auf dass Kunst und Wissenschaft zum Gemeingute werden könne. Wir können ihr keinen schöneren Ehrenplatz anweisen, als durch sie die Preise in nachgeahmter Form wiederzugeben [1]).

Nichts ist unter der Sonne mehr der Vervielfältigung unzugänglich, Alles was in der Natur, Kunst und Wissenschaft vorhanden, ist der so veredelten Presse verfallen. Sie ist die Beherrscherin des ganzen Gebietes des menschlichen Geistes!

Nebstdem, dass keines dieser Fächer überflüssig, sondern jedes sich seinen Theil gesichert, zieht noch ein Gedanke durch die meisten dieser graphischen Kunstfächer hin, nämlich die Beseitigung der Nachahmung durch den Menschen, der nur individuell sieht und empfindet. Der Künstler macht aus dem wissenschaftlichen Gegenstande ein Bild seiner Phantasie und schafft, wenn Hand und Auge ermüden, das Traumgemälde seiner Empfindung. So wie das gemalte Portrait eines Menschen nebst dem Wahren viel Unwahres enthält, so trägt jede Nachahmung durch die bisher befolgte Weise ihre Unwahrheiten zur Schau.

Nur das Original allein kann seine Copie selbst liefern, entweder durch die photographische Abbildung oder durch Prägung und den galvanischen Strom.

---

[1]) In the „Reports by the Juries on the Subjects in the Thirty Classes into which the Exhibition was divided," which appeared in London in 1852, we find under class XVII, page 396, „It will be observed that the Jury, in strict conformity with the principles laid down by the Royal Commission, have only recommended **one Council Medal, and that for typography;** not that they did not recognize the excellence and beauty of many of the specimens exhibited, and the skill and perfection which, in many points, the art of printing displayed, but because there did not appear to be any production so clearly bearing the character of novelty of invention or new application of a known principle as to justify such a recommendation, **with the exception of the products of the Imperial Court and Government Printing-office of Vienna,** which presented both novelty of invention and a number of new combinations in the art of typography."

Then under the same class, page 399, „Printing, invented at Strasburg and at Mayence, and patronized by the Emperor Maximilian, who obtained masterpieces from it at its very commencement, appears in this Exhibition with a degree of splendour which has caused general surprise. No less encouraged in our day by its present sovereign, the Imperial Printing-office of Austria has proved itself equal to its duties, and has accelerated the progress of the art by numerous experiments of all kinds. Xylography, engraving, type-founding, stereotyping whether by plaster moulds or by means of gutta percha and the galvanoplastic process, electro-metallurgy, by which fossil fishes and animals buried in the antediluvian era are reproduced upon paper; galvanography,

galvanotypy, chemitypy, all those new applications of art and science which dimly foreshadow an unknown future, are represented here; and lithography, that new sister of typography, also appears, with the new adjuncts of chromo-typy and chromo-lithography.

The beautiful and rich collection of Oriental types, of which we have counted more than a hundred different sorts, as well engraved as they are well cast, proves that in Austria learning is not less encouraged than the arts.

By the side of so many objects relating to typography, we must admire the typographic plates, each measuring 540 square inches, formed by the galvanic process, and producing, in copper, letters of all languages, from which many millions of copies may be printed without any appearance of wear and tear."

Page 405, — — — „The 150 foreign founts in the specimen-book of the National Printing-office of France offer an interesting subject of comparison with the rich collection of the Imperial Printing-office of Austria."

— — — „It is to be desired that the National Printing-office of France, following the example of the Imperial Printing-office of Austria etc."

Page 407, „The Imperial Printing-office of Austria has exhibited the whole collection of the new applications of the typographical art, such as the galvanoplastic process, galvanography, galvanoglyphy, and chemitypy, which, bringing their co-operation to the aid of typography, enable it to reproduce, in some degree, nature itself. It may therefore be said that these new branches are to typography what photography is to the art of drawing."

The galvanoplastic Process. — „We have, for instance, seen antediluvian fishes reproduced upon paper, at this Exhibition, with the exactness of nature itself. By means of successive layers of gutta percha applied to the stone inclosing the petrified fish, a mould is obtained, which being afterwards submitted to the action of a galvanic battery, is quickly covered with coatings of copper, forming a plate upon which all the marks of the fish are reproduced in relief, and which, when printed at the typographic (?) press, gives a result upon the paper identical with the object itself."

Galvanography. „The Austrian Printing-office has shown us some remarkable results of this process. An artist covers a plate of silvered copper with different coats of a paint composed of any oxide, such as that of iron, burnt terra sienna, or black lead, ground with linseed oil. The substance of these coats is of necessity thick or thin, according to the intensity given to the lights and shades. The plate is then submitted to the action of the galvanic battery, from which another plate is obtained, reproducing an intaglio copy, with all the unevenness of the original painting. This is an actual copper-plate, resembling an aquatint, and obtained without the assistance of the engraver."

Chemitypy. „For the purpose of obtaining casts in relief from an engraving, the process of chemitypy is equally ingenious. A polished zinc plate is covered with an etching ground; the design is etched with a point and bitten in with diluted aquafortis; the etching ground is then removed, and every particle of the acid well cleaned off. For this purpose the hollows of the engraving are first washed with olive oil, then with water, and afterwards wiped, so that there may not remain the least trace of the acid. The plate, on which must be placed filings of fusible metal, is then heated by means of a spirit-lamp, or any convenient means, until the fusible metal has filled up all the engraving; and when cold it is scraped down to the level of the zinc plate, in such a manner that none of it remains except that which has entered into the hollow parts of the engraving. The plate of zinc, to which the fusible metal has become united, is then submitted to the action of a weak solution of muriatic acid, and as of these two metals the one is negative, and the other positive, the zinc alone is eaten away by the acid, and the fusible metal which had entered into the hollows of the engraving, is left in relief, and may then be printed from by means of the typographic press."

Page 410, „The Imperial Printing-office of Austria, decomposing each part of a Chinese word into as many pieces as it contains strokes of the pen, reconstructs the words by means of these little pieces, which the compositor groups together so as to construct any Chinese word. The number of ***points*** and ***strokes*** is about 400, and they appear to be a most complete system of Chinese typography."

Page 451, „The Jury have awarded **a Council Medal** to the **Imperial Court and Government Printing-office of Vienna** for their new processes in typography, galvanoplastic, and chemitypic printing: for the variety of their Oriental types, and perfect execution of the punches, as well as for the general excellence of the numerous specimens exhibited in stereotyping, electrotyping, printing, and bookbinding."

Finally, under class XXX, page 703, „**Lithochromy.** The Imperial Printing-office of Vienna. The work „Paradisus Vindobonensis," exhibited by this establishment, contains a great number of lithographs of flowers and plants, which are represented in form, colour, and every other respect, with remarkable truth to nature. **Prize Medal.**"

SITZUNG VOM 9. DECEMBER 1852.

Vorträge.

Nehmen die Blätter der Pflanzen dunstförmiges Wasser aus der Atmosphäre auf?

Von dem w. M. **Prof. F. Unger.**

Über diese Frage ist bisher auch nicht der leiseste Zweifel gehegt worden. Man fand es sowohl der Beschaffenheit der Pflanzen als ihren Bedürfnissen entsprechend, dass die Nahrungsaufnahme, und dazu gehört offenbar auch die Aufnahme von Wasser, nicht auf ein einziges Organ, d. i. auf die Wurzel beschränkt, sondern dass dieselbe über alle Theile der Pflanze verbreitet, vorzugsweise aber den grünen blattartigen Theilen derselben zukommen sollte. Entscheidende Versuche über die Aufnahme von Wasserdunst durch die Blätter, welche mit der nöthigen Präcision ausgeführt wären, liegen zwar nicht vor, allein wie sollte man auch daran zweifeln, da einerseits die Organisation derselben sie ganz vorzüglich zu dieser Function als tauglich erkennen liess, anderseits die tägliche Erfahrung nur zu deutlich dafür sprach, dass den Pflanzen in dem der Atmosphäre niemals fehlenden Wasserdunste eine nie versiegende Quelle der Ernährung zukomme, die auch dann noch ihre Wirksamkeit äussere, wenn jede andere ihren Einfluss versagt.

Wir sehen tagtäglich, dass Pflanzen in einer feuchten Atmosphäre gehalten, sehr wohl gedeihen und dass eben dieser Zustand, in welchen wir sie absichtlich versetzen, ganz vorzüglich zu ihrem Prosperiren beiträgt, welches sogleich mehr oder weniger verschwindet, so wie diese äusseren Verhältnisse sich ändern. Wir sehen, dass Pflanzen in der trockenen Jahreszeit und unter solchen Umständen, wo der Himmel denselben den Labetrunk des Regens für längere Zeit versagt, nichts desto weniger vertrocknen, sondern obgleich

kümmerlich ihr Leben fristen — natürlich auf wessen Kosten anders als auf Kosten des unsichtbar in der Luft vertheilten Wassers. Ja die Aufnahme des Wassers aus der Luft wird unter diesen Umständen um so nothwendiger, als gerade in der heissen Jahreszeit und bei vollkommen ausgebildeten Blättern das durch die Transpiration an die Atmosphäre abgegebene Wasser der Pflanze oft bis zu einer enormen Grösse steigt, was bei zarter gebauten Pflanzen durch ein Languesciren, durch ein Hängenlassen ihrer blattartigen und andern Theile sich zu erkennen gibt. Nichts desto weniger bringen oft wenige Stunden der schon halb verwelkten Pflanze wieder Lebensfrische und den nöthigen Turgor. Es fiel dabei kein Regen, es schlug sich kein Thau nieder und dennoch stehen diese vor Trockniss und Wassermangel halb todten Gewächse rasch wieder in ihrer vorigen Beschaffenheit da und lassen kaum irgend eine Spur ihrer vorübergegangenen Noth zurück.

Woher kann dies kommen? wie lässt sich diese Erscheinung anders erklären, als dass der Wasserdunst der Atmosphäre den Mangel ersetzte, und daher die in derselben ausgebreiteten Pflanzentheile, namentlich aber die Blätter als jene Organe angesehen werden müssen, die so wie sie in der Regel den Wasserverlust der Pflanze herbeiführen, unter gewissen Umständen eben so wohl auch die Aufnahme des dunstförmigen Wassers vermitteln. Noch auffallender ist dies bei einigen Pflanzen, die wir ihres saftigen Parenchyms wegen Fettpflanzen nennen. Wir sehen dieselben in der Regel auf trockenem, dürrem ja sogar felsigem Boden mit der geringsten Menge Wassers vorlieb nehmen, ja gewisse Familien solcher saftiger Gewächse wie z. B. Cacteen, Crassulaceen, Mesembryanthemen u.s.w. bewohnen nicht selten geradezu Gegenden der Tropen und anderer wärmerer Länder, welche in der sogenannten regenlosen Zone liegen, oder die doch jedenfalls wenig wässerige Niederschläge empfangen. Noch mehr, diese Pflanzen, deren Wassergehalt bis auf 90 p. C. und mehr steigt, hören selbst in der trockensten Jahreszeit, wo alle übrige Vegetation aus Mangel an wässeriger Nahrung in einen Schlafzustand versunken ist, nicht ganz zu wachsen auf. Freilich hat ihre Organisation das Eigenthümliche, dass vermöge der festen und derben Beschaffenheit der Epidermis die Transpiration im Vergleiche zu jener anderer Pflanzen auf das Minimum reducirt ist; allein vegetiren diese Pflanzen, entwickeln sie sich, bilden sie

neue Theile, mit einem Worte wachsen sie, so bedürfen sie dazu nothwendig eine eben nicht geringe Menge Wassers. Aber woher soll unter den angeführten Umständen das Wasser anders kommen, als eben wieder aus der Atmosphäre, und welche Organe sollen es anders sein, als die Blätter oder die blattartigen Stengel, welche sich desselben bemächtigten? Die Ansicht also, dass die Blätter und die blattartigen Theile der Pflanze überhaupt, wenn auch nicht als die gewöhnlichen Ernährungsorgane, so doch zeitweilig als Aufnahmsorgane fungiren können, scheint diesen Betrachtungen zu Folge so gesichert dazustehen, dass nicht leicht ein erheblicher Zweifel dagegen vorgebracht werden kann.

Hasselquist (Reise nach Palestina, Rostock 1762, S. 264), nachdem er von dem starken Thaue spricht, der in der heissen Jahreszeit in Ägypten des Morgens und Abends fällt, fährt fort: „den Bäumen dient dann die Krone statt der Wurzel, da dieselbe durch ihre *vasa absorbentia* aus der Luft die Nahrung aufnimmt, welche zu einer anderen Jahreszeit der gewässerten Erde entzogen wird."

Indess hat die nähere Bekanntschaft mit dem anatomischen Baue der Blätter dieser Ansicht nur Vorschub geleistet, indem man gar bald die Organe ausgemittelt zu haben glaubte, welche dieser Function vorstehen sollten; nur darin war man nicht ganz einig, ob die bereits entdeckten Spaltöffnungen oder die haarförmigen Fortsetzungen der Epidermis zu diesem Geschäfte am passendsten seien. Alexander v. Humboldt (*J. Ingenhousz, über Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens, nebst einer Einleitung über einige Gegenstände der Pflanzenphysiologie von A. v. Humboldt, übersetzt von Gotthelf Fischer, p. 20*) hält geradezu die Spaltöffnungen für die Organe der Einsaugung atmosphärischer Feuchtigkeit und zwar aus dem Grunde, weil sie bei der Sauerstoffabgabe an die Luft nicht betheiligt sind. Während die Spaltöffnungen bei den meisten Pflanzen nur über die Blätter verbreitet sind, sind sie bei den Cacteen über die ganze Pflanze zerstreut, daher diese ganz vorzüglich geeignet seien die Feuchtigkeit des Luftkreises aufzunehmen. Die fleischigen Pflanzen der regenlosen Klimate zeugen nach Humboldt gar nicht für die Entbehrlichkeit des Wassers, das sie immerhin durch ihre Spaltöffnungen aus der Luft zu erlangen vermögen.

Auch J. Hedwig (*Sammlungen von Abhandlungen über botanisch-ökonomische Gegenstände I, p. 116, II, p. 143*) theilt diese

Ansicht und glaubt, dass die Absorption von Feuchtigkeit wenigstens als Nebenzweck der Spaltöffnungen der Blätter zu betrachten sei. Dagegen hält Ch. Bonnet *(Recherches sur l'usage des feuilles, I. Mém., p. 47)* die Haare für absorbirende Organe und F. v. P. Schrank *(Von den Nebengefässen der Pflanzen, p. 81)* geht so weit dieselben an der Spitze für durchlöchert zu erklären, und hält dafür, dass ihre meist kegelförmige Gestalt passender zum Einsaugen als zum Ausführen der Flüssigkeiten gebaut sei, wesshalb sie auch als einsaugende Gefässe betrachtet werden müssten. Der Versuch, der übrigens dies beweisen soll, ist zu unpassend angestellt, als dass er über diesen Punkt Aufklärung zu verschaffen im Stande ist, und der Schluss, dass die Haare vorzüglich bestimmt seien Dünste einzusaugen, lässt sich durchaus nicht daraus ziehen. Er behauptet ferner, dass der dichte Haarfilz der Pflanzen in heissen Ländern und in dürren Sandgegenden dort um so nöthiger sei, weil die Pflanzen sonst keine Nahrung bekämen. Auch spricht er (p. 87) davon, wie die Nahrung aus der Erde und der Luft in die Pflanzen komme. Von der Oberhaut und ihren Spaltöffnungen hatte Schrank noch eine ganz irrige Vorstellung. Er hielt diese für Hautdrüsen, wiewohl Hedwig schon früher sie als Öffnungen richtig angab. Die Gründe, warum er sie so wie die Haare mit Hedwig nicht für ausführende Gefässe erklärte, sind mehr theoretisch ohne anatomische und physiologische Begründung.

Endlich spricht auch L. C. Treviranus der Aufnahmsfähigkeit der Blätter für Wasserdunst das Wort, und nachdem er es im hohen Grade wahrscheinlich gemacht hat, dass die Poren der Epidermis die allgemeinen und gewöhnlichen Organe der wässerigen Ausdünstung seien, fährt er fort: *(Physiologie der Gewächse I, p. 475)* „Damit streitet keineswegs, dass sie unter anderen Umständen ein entgegengesetztes Verhalten beobachten und eine wässerige Flüssigkeit aus der Luft bei eigenem Mangel daran aufnehmen können, wiewohl dieses keine natürliche Verrichtung und noch weniger ein Theil des Ernährungsprozesses zu sein scheint."

Indess scheinen bei genauerer Betrachtung die Versuche, welche St. Hales *(Vegetable stat. 5, p. 20)*. Mr. Miller *(Veg. stat. p. 23, 24, 25)*. Ch. Bonnet *(Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. I. Mém. De la nutrition des plantes par les feuilles)*. Guettard *(Duhamel, Phys. d. arb. I, p. 166)*

Duhamel du Monceau *(La physique des arbres I, p. 153)*, J. Ingenhousz *(Expériences sur les végétaux Vol. II, XXI)*, L. Ch. Treviranus *(Vermischte Schriften etc., p. 78)* und andere zu Gunsten dieser Theorie anstellten nicht mit derjenigen Berücksichtigung der Umstände ausgeführt zu sein, dass sich nicht bei Beseitigung aller störenden Einflüsse ein ganz anderes Resultat ergeben haben würde. Diese Voraussicht, welche auch durch andere Beobachtungen unterstützt wurde, hat mich zur Anstellung einer Reihe neuer Versuche bewogen, welche ich hier dem Wesentlichsten nach mitzutheilen mir erlaube.

Vor Allem war ich dabei bedacht den blattartigen Theilen der Versuchspflanzen zwar alle mögliche Wasserzufuhr in Dunstform zu erleichtern, diese jedoch auf das Behutsamste von allen übrigen Theilen der Pflanzen namentlich von den Wurzeln ferne zu halten. Ich glaubte dies auf eine zweifache Weise zu erzielen. In einer Reihe von Versuchen setzte ich beblätterte Zweige, deren Schnittfläche sorgfältig durch einen passenden Kitt verklebt wurde, einer mit Wasserdämpfen sattsam imprägnirten Atmosphäre durch kürzere oder längere Zeit aus; in der anderen Reihe von Versuchen wurden ganze Pflanzen sammt der Erde in der sie wuchsen einer gleichen Atmosphäre exponirt, jedoch so, dass nur der beblätterte Stamm nicht aber zugleich auch die Erde mit dem Wasserdunste der Luft in Berührung kommen konnte. Die Gewichtsdifferenzen vor und nach der Exposition konnten mit Sicherheit auf eine Aufnahme oder Abgabe des dunstförmigen Wassers schliessen lassen.

Ich lasse hier die über jeden der einzelnen Versuche in meinem Tagebuche angegebenen Bemerkungen folgen.

I. Versuch.

Ein abgeschnittener Zweig von *Sparmannia africana* mit vier Blättern wurde, nachdem er durch einige Stunden in der Sonne gelegen und dadurch ziemlich welk geworden war, gewogen, zuvor aber die Schnittfläche mit Baumwachs verklebt.

Der Zweig hatte am 30. October 1852, 12 Uhr Mittags, 7,417 Grm. Sogleich wurde nun derselbe in einen mit Wasserdunst hinlänglich geschwängerten geräumigen Glascylinder gebracht, und derselbe nahe dem gegen Mittag gelegenen Fenster meines Arbeitszimmers im botanischen Garten zu Wien gestellt. Die Sonne konnte daher

ungehindert den eingeschlossenen Zweig täglich von 10 Uhr bis 3 Uhr treffen. Die Temperatur des Zimmers schwankte von 10° R. bis 16° R.

An demselben Tage Nachmittags 5 Uhr wurde der Zweig, der noch so schlaff wie früher war, gewogen. Er hatte jetzt 7,385 Grm. daher in der Zeit von 5 Stunden, statt zuzunehmen wie man hatte vermuthen sollen, vielmehr 0,032 Grm. an Gewicht verloren. Am folgenden Tage d. i. am 31. October 10 Uhr Morgens, waren sowohl die Blattfläche ausgebreitet, als die früher schlaffen Blattstiele steif geworden. Nichts desto weniger liess sich diese auffallende Erscheinung als eine Folge von Aufnahme der dargebotenen Wasserdünste ansehen, denn der Zweig hatte statt zuzunehmen, neuerdings 0,023 Grm. an Gewicht verloren. Nach weiteren 24 Stunden (am 1. November 10 Uhr M.) war ungeachtet derselben Steifheit der Blatt-Theile eine nochmalige Verminderung des Gewichtes des Zweiges und zwar um 0,262 Grm. eingetreten. Vom 1. bis 2. November 6 Uhr Abends betrug der Gewichtsverlust 0,165 Grm., wobei sogar eine grössere Steifheit als früher zu erkennen war. Bis zum 3. November 10 Uhr M. beschränkte sich der Verlust auf 0,010 Grm. und bis 4. November 12 Uhr Morgens stieg er wieder auf 0,089 Grm. Nun wurden nur noch in längeren Zwischenräumen Wägungen des noch immer grünen und vollkommen steifen Zweiges vorgenommen. Nach 4 Tagen, also am 8. Nov. 9 Uhr M., hatte derselbe neuerdings 0.416 Grm. verloren, dabei war das unterste, kleinste Blatt fahl geworden, und fiel bei Berührung ab, dagegen die übrigen Blätter ihr früheres Aussehen behaupteten.

Leider habe ich es versäumt die durch die natürliche Trennung des Blattes entstandene offene Wundfläche zu verkleben. Nur diesem Umstande glaube ich es beimessen zu müssen, warum gegen alles bisherige Verhalten nunmehr statt einer Verminderung des Gewichtes auf einmal eine Vermehrung desselben erfolgte. Wenn auch in den drei nächsten auf einander folgenden Tagen die Zunahme im Ganzen nur 0,181 Grm. betrug, so ist dies gleichwohl eine Abweichung von der Regel, die sich, da sonst keine anderweitigen verschiedenen Umstände einwirkten, nur auf die obgedachte Weise erklären lässt. Mit diesem im Einklange, denn der Verschluss der Wunde konnte bereits geschehen sein, war der bis zum 13. November, also innerhalb zweier Tagen, erfolgte bedeutende Verlust von 0,495 Grm., womit ich den Versuch zu Ende führte. Noch waren bis auf das abgefallene und

bereits braun und trocken gewordene Blatt alle übrigen Blätter des Zweiges vollkommen grün und hatten dieselbe Steifheit wie früher.

In diesem Versuche, der durch 15 Tage dauerte, hatte der Zweig von *Sparmannia africana* statt Wasserdunst aus der Luft aufzunehmen, vielmehr im Ganzen 1,312 Grm., d. i. über 17 p. C. seines Gewichtes verloren, was sicherlich grösstentheils als Wasserdunst davonging. Das Steifwerden der schlaffen Blätter erklärt sich einfach durch die gleichmässige Vertheilung des in der Pflanze enthaltenen Wassers, wodurch auf Kosten der Zellen des Stengels jene der Blattstiele und der Blattflächen gefüllt wurden. Die Aufrechthaltung des Gleichgewichtszustandes in der gesammten Flüssigkeitsmenge der Pflanze scheint demnach eine der Hauptbedingungen ihres Lebens zu sein.

II. Versuch.

Gleichzeitig mit dem ersten Versuche und genau unter denselben Umständen wurde ein ähnlicher Versuch mit einem beblätterten Camellienzweige angestellt, und ganz so wie im ersten Falle vorgegangen. Der Zweig hatte 5 Blätter und es bedurfte voller zwei Tage, während welchen er fortwährend der Sonne ausgesetzt war, bis man an den Blattstielen einige Schlaffheit wahrnahm. Die Ergebnisse der in derselben Zeit und in denselben Intervallen angestellten Wägungen lassen sich in folgender Übersicht kurz zusammenfassen:

Zeit der Beobachtung		Gewicht des Zweiges von *Camellia jap.* in Grm.	Bemerkungen über das Aussehen der Pflanze.
Tag	Stunde		
1. Nov.	10 M.	5·414	Die Blattstiele etwas schlaff.
2. „	½6 A.	5.434	Die Blattstiele steifer und die Blattflächen frischer.
3. „	10 M.	5·440	Ebenso.
4. „	½12 M.	5·447	Ebenso.
8. „	9 M.	5·439	Ebenso.
11. „	9 M.	5·471	Ebenso. Auf einem Blatte der Beginn eines Pilzanfluges.
13. „	12 M.	5·431	Alle Pflanzentheile noch straff.

Hier war zwar in dem Zeitraume von 13 Tagen eine geringe Gewichtszunahme (0,017Grm.) erfolgt, es lässt sich aber voraussehen, dass sich diese gleichfalls in eine entgegengesetzte Grösse verwan-

delt haben würde, wenn die Beobachtungen durch längere Zeit fortgesetzt worden wären. Die zeitweilig erfolgte Aufnahme von Wasserdunst, woher allein die Gewichtsvermehrung stammt, fand hier gewiss weniger durch die Blätter als durch die rissige Periderma-Schichte der Rinde des Zweiges statt.

Um diese muthmassliche Ansicht zu erproben, überzog ich einen zweiten Zweig von *Camellia japonica* mit einem für Wasser undurchdringlichen der Pflanze unschädlichen Firnis, so dass nur die Blätter davon frei blieben. Auf die gleiche Weise wie der früher erwähnte Zweig behandelt, ergab sich

Zeit der Beobachtung		Gewicht des Zweiges von *Camellia jap.* in Grm.	Bemerkungen über das Aussehen der Pflanze
Tag	Stunde		
24. Nov.	12 M.	6·850	Ein Blatt etwas zusammengerollt,
25. „	12 M.	6·849	Mehrere Blätter etwas eingerollt,
27. „	12 M.	6·827	
29. „	12 M.	6·787	Alle Blätter etwas trockner,
30. „	12 M.	6·762	
1. Dec.	12 M.	6·755	Noch deutlicher zusammengerollt,
2. „	12 M.	6·740	

wie aus der fortwährend statt gefundenen Gewichtsabnahme hervorgeht, dass in der That die Blätter dieses Zweiges kein Wasser aufnahmen, daher auch im vorhergehenden Fall die Gewichtszunahme lediglich der Absorption der Wasserdünste durch die Rinde zugeschrieben werden muss.

III. Versuch.

Da die ersten beiden Versuche Pflanzen mit behaarten und mit lederartigen Blättern betrafen, so lag es mir nun ob, auch Gewächse mit fleischigen Blättern und Stengeln zu demselben Zwecke zu untersuchen. Ich wählte dafür einen mit zahlreichen Blättern besetzten Zweig von *Crassula obliqua*, ferner ein Glied von *Opuntia vulgaris* und *Opuntia Pseudotuna*. Auch hier wurden die Schnittflächen so gut als möglich verklebt und alle drei Pflanzen unter eine hinlänglich befeuchtete Glasglocke gebracht. Die Ergebnisse der von Zeit zu Zeit unternommenen Wägungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt

Zeit der Beobachtung		Gewicht der genannten Pflanzen in Grm.			Bemerkungen über das Aussehen der Pflanzen.
Tag	Stunde	*Crassula obliqua*	*Opuntia vulgaris*	*Opuntia Pseudot.*	
9. Nov.	12 M.	36·5165	24·7915	29·9340	Alle Pflanzen in vollem Turgor.
14. „	½12 M.	36·2000	24·5370	29·8670	„
18. „	½12 M.	35·8250	24·3780	29·8125	„
20. „	½12 M.	35·5780	24·3065	29·7880	„
23. „	½12 M.	35·4670	24·2680	29·7930	Ebenso; nur die Schnittflächen etwas zusammengezogen.
24. „	½12 M.	35·4280	24·2440	29·7855	„

Auch aus diesen Versuchen ergibt sich statt einer Gewichtszunahme vielmehr eine Abnahme, welche wie in den vorhergehenden Fällen gleichfalls nur dem Verluste an Zellsaft zugeschrieben werden kann. Nur ist es hier sehr auffallend und hängt genau mit der Organisation dieser Pflanzen zusammen, dass der Verlust innerhalb der Versuchszeit (15 Tage, so wie bei *Sparmannia africana*) nicht 3 p. C. erreicht, bei *Opuntia Pseudotuna* sogar unter ½ p. C. blieb.

Die Anomalie bei letzterer Pflanze, welche einmal eine Gewichtszunahme bemerken liess, dürfte vielleicht aus der unmittelbaren Berührung, in welcher sie mit *Opuntia vulgaris* stand, und aus der Lage zu erklären sein, wodurch es ihr möglich war, den als feinen Thau condensirten Wasserdampf durch irgend eine verletzte Stelle aufzunehmen.

IV. Versuch.

Alle die bisher angeführten Versuche, so entscheidend sie immerhin genannt zu werden verdienen, sind jedoch immerhin nicht ganz frei von jedem Einwurfe, da hiebei nur mit einzelnen Theilen von Pflanzen experimentirt wurde, während die Pflanzen, so könnte man sagen, in ihrer vollständigen Integrität wohl vielleicht ein ganz anderes Resultat gegeben haben würden.

Wenn gleich nicht abzusehen ist, wie die Blätter einer Pflanze in einem und im anderen Falle in ihren Functionen wesentlich differiren sollten, da doch nichts anders als die Zuführung des Nahrungssaftes einen Unterschied hervorbringen könnte, so hielt ich es doch für

zweckmässig eine Reihe von Versuchen in der Art anzustellen, dass die Versuchspflanzen nicht nur nicht verletzt, sondern ganz und gar in ihren natürlichen Verhältnissen blieben.

Ich nahm zuerst eine gesunde junge Kohlpflanze, die durch einige Zeit in einem Topfe im Freien stand, und versenkte sie sammt demselben in ein etwas grösseres Glasgeschirr. Die obere Öffnung desselben bis auf die Stelle, wo der Stengel emporragte, wurde mit zwei an einander passenden halbkreisförmigen Glastafeln bedeckt, und alle Fugen der Gläser unter einander so wie derselben mit dem Stengel auf das Genaueste mit einem passenden Kitte verklebt. Auf solche Weise konnte aller Verlust der Pflanze an Wasser nur durch den beblätterten freien Stamm und eben so jeder mögliche Gewinn an Wasserdunst und andern gasförmigen Substanzen nur durch die Blätter stattfinden.

Die so vorgerichtete Pflanze wurde an die Sonne gestellt. Es dauerte nicht lange, so liess sich ein Schlaffwerden der äussersten Blätter nicht undeutlich wahrnehmen. In diesem Zustande wurde die Pflanze sammt dem Gefässe, in welchem sie stand, gewogen und gleich darauf unter einen feucht gehaltenen Glascylinder gebracht, in dem mehrere Schalen mit Wasser aufgestellt waren.

Der Erfolg war wie vermuthet von der Art, dass sich die schlaffen Blätter wieder aufrichteten und so steif wie früher wurden. Die Pflanze wurde nun wieder gewogen, allein es zeigte sich keine Zunahme, sondern vielmehr eine Abnahme des Gewichtes. Es erfolgte also die Turgescenz nicht, wie man etwa vermuthen könnte, dadurch, dass die Pflanze mittelst ihrer Blätter Wasser von aussen aufgenommen hat, sondern vielmehr dadurch, dass bei Beschränkung der Transpiration die Pflanze Zeit fand, den allzu grossen Verbrauch durch Aufnahme von Wasser mittelst der Wurzeln zu ersetzen.

Dieser Versuch wurde mehrmals nach einander mit demselben Erfolge ausgeführt. Es zeigte sich aber dabei, dass die dem Schlaffwerden am ehesten ausgesetzten äussersten Blätter sehr rasch gelb wurden und abfielen, während die mittleren und jüngeren Blätter ungeachtet des fortwährend spärlicher werdenden Wassers im Topfe (denn es wurde nichts nachgegossen) sich immer weiter entwickelten.

Durch mehrere Tage hatte auf diese Weise die Kohlpflanze mittelst ihrer Blätter 30,850 Grm. Wasser verloren. Am 24. October 3 Uhr 20 Minuten Nachmittags wurde sie neuerdings gewogen. Schon

waren durch die Zeit des Versuches die untersten zwei Blätter gelb geworden, und auch das dritte zeigte eine beginnende Entfärbung. Nach fünf Tagen (bis zum 29. October) hatte die Pflanze neuerdings 174,053 Gm. verloren. Jetzt liess ich die Pflanze bis zum 3. November fortwährend unter dem befeuchteten Glascylinder stehen. Der Erfolg war, dass nun auch das vierte Blatt gelb wurde und vertrocknete und das fünfte Blatt an der schlaffen Spitze gleichfalls vergilbte.

Obgleich schon wenig Wasser im Topfe zur Disposition der Wurzeln vorhanden war, so sah man das Glasgeschirr dennoch an der Innenseite fortwährend mit Wassertropfen bedeckt. Um diese Zeit bemerkte ich nun an der Oberfläche der Erde einzelne Wurzelfasern emportauchen, die sich jedoch später nicht weiter ausbildeten, während die aus der unteren Öffnung des Topfes hervorgetretenen sich bis zur Beendigung des Versuches verlängerten und verzweigten. Vom 3. November bis 8. November nahm die Pflanze wieder um 7,340 Grm. — von 8. Nov. bis 13. Nov. um 5.0 Grm. ab, zugleich war das sechste Blatt trocken geworden und abgefallen.

Vom 13. Nov. bis 18. Nov. trat abermals eine Abnahme von 3,92 Grm. ein, die von dieser Zeit an bis zum 23. November auf 3,19 Grm. endlich bis zum 25. Nov. aus grossem Mangel an Feuchtigkeit auf 0,68 Grm. fiel.

Als ich den Versuch am 2. December beendete, fand ich abermals eine Gewichtsabnahme von 4,75 Grm. Dabei war die Pflanze nichts weniger als welk, sondern hatte noch mehrere grüne und frische Blätter, nur war indessen auch das siebente Blatt durch Fäulniss zu Grunde gegangen.

Die Versuchspflanze hatte demnach durch einen Zeitraum von ungefähr 6 Wochen fortwährend an Gewicht abgenommen, verlor dabei ihre äusseren sieben Blätter und vegetirte bei dem grossen Mangel an Feuchtigkeit im Topfe nur noch kümmerlich unter dem feuchten Glascylinder.

Auch aus diesem Versuche lässt sich ersehen, dass die Blätter der Pflanzen durchaus keine Aufnahmsorgane für atmosphärischen Wasserdunst sind, indem die Pflanze selbst bei dem grössten Wassermangel in der Erde statt Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen, vielmehr eine nicht unbeträchtliche Menge Wasser fortwährend durch die Blätter dahin abgab.

V. Versuch.

Aus den Experimenten St. Hales und Mr. Miller (l. c.) geht hervor, dass Pflanzen, die bei Tag zuweilen stark transpirirten, während der Nacht nicht bloss die Transpiration einstellten, sondern sogar an Gewicht zunahmen, was nur der Aufahme von Wasserdunst zugeschrieben werden konnte. Hales fand dies an frischen Citronenbäumchen, Miller dessen Beobachtungen im Garten zu Chelsea angestellt Hales mittheilt, an einer Musa, Aloe und Paradiesapfel, durchaus Pflanzen die in Töpfen gezogen waren. — Musa hatte innerhalb 18 Tagen 5mal bei Nacht um ½ bis 1 Unze — Aloe innerhalb 5 Tagen 3mal um ½ Unze — und der Paradiesapfel um dieselbe Zeit sogar von Mittags bis Abends einmal um 1½ Unzen zugenommen.

Gegen die Genauigkeit dieser Versuche lässt sich Manches einwenden. — Erstens wurden die Töpfe, in welchen die Versuchspflanzen standen, zwar in andere glasirte gebracht, jedoch oben nur unvollkommen mit Bleiplatten geschlossen; — zweitens wurden etwaige Verletzungen der Pflanzen ganz ausser Acht gelassen; — drittens die äusserlich an den Pflanzen erfolgten Niederschläge des Wasserdunstes, welche bei Musa eines Morgens sogar deutlich als Tropfen am Ende der Blätter auffielen, ebenfalls nicht in Rechnung gebracht; viertens endlich durch Translocationen Veranlassung zu Störungen gegeben, wie das namentlich bei dem Versuche mit dem Paradiesapfel geschah, der vom kalten ins warme Haus gebracht, gegen alle Regel sogar von Mittags bis Abends an Gewicht zunahm. Zuletzt darf auch nicht übergangen werden, dass die angewendeten Wagen, welche bei einer Belastung von höchstens 82 Pf. nur ½ Unze ausschlugen, keine hinlänglich genauen Angaben gewähren konnten.

Alles dies zusammengenommen veranlasste mich ähnliche Versuche neuerdings mit besseren Instrumenten [1]) anzustellen, und dabei auf alles Bedacht zu nehmen und alles zu vermeiden, was irgend einen störenden Nebeneinfluss haben konnte.

Demzufolge schloss ich ein im Topfe befindliches kräftiges Exemplar von ***Beta vulgaris*** und eine gleichfalls im Topfe stehende

[1]) Zu diesem sowohl als zu den übrigen Versuchen bediente ich mich zweier Wagen, deren eine von J. Kusche verfertiget bei einer Belastung von 100 Grm. 1 ja wohl noch ⅓ Mil. Grm. ausschlägt, die andere hingegen von C. Rospini in Gratz bei einer Belastung von 4500 Grm. noch mit voller Sicherheit 50 Mil. Grm. angibt.

gesunde Pflanze von *Naegelia zebrina* Rgl. auf die bereits oben angegebene Weise in Glasgeschirre ein, so dass nur der beblätterte Theil des Stammes mit der äusseren Luft in Berührung blieb, der übrige in der Erde befindliche Theil, so wie diese selbst sammt dem Topfe hingegen von dieser vollkommen luftdicht abgeschlossen wurde.

Beide Pflanzen wurden, ohne befeuchtet zu werden, durch mehrere Tage Abends 5 Uhr und Morgens 8 Uhr gewogen, ausser dieser Zeit die eine in ein kaltes, die andere in ein warmes Gewächshaus gebracht, wo sie schon lange vor dem Versuche gestanden hatten.

Um zu verhüten, dass während dem Wägen irgend eine auf den fraglichen Punkt nachtheilige Wirkung erfolgte, wurden statt die Pflanzen zur Wage zu bringen, diese in einer an das kalte Gewächshaus anstossenden Kammer aufgestellt und dort die jedesmalige Wägung vorgenommen. Das Wägen selbst wurde so rasch als möglich beendet. Ich lasse hier die aus dem darüber geführten Tagebuche entnommenen Resultate in tabellarischer Übersicht folgen, und bemerke nur noch, dass die Gesammtoberfläche der Blätter bei *Beta vulgaris* 389 Quad. Cent. Met. — bei *Naegelia zebrina* 890 Quad. Cent. Met. betrug.

Beobachtungs-Zeit		Gewichtsverlust in Grm. bei		Bemerkungen über das Aussehen der Pflanzen.
Tag	Stunde	*Beta vulgaris*	*Naegelia zebrina*	
16. Nov.	5. Ab.	—	—	
17. Nov.	8. Mg.	0·06	0·12	Die Pflanzen alle frisch.
„	5. Ab.	16·26	8·83	„
18. Nov.	8. Mg.	2·07	0·17	Keine Veränderung an den Pflanzen.
„	5. Ab.	7·52	3·22	„
19. Nov.	8. Mg.	0·24	0·60	Die obersten Blätter von Naegelia aus Mangel an Zellsaft wie bei beginnender Austrocknung etwas zusammengezogen, was sich auch weiter nicht änderte.
„	5. Ab.	11·55	5·46	Durch beständigen Luftwechsel und Einwirkung der Sonnenstrahlen 4 Blätter der Beta der Art welk, dass sie über den Topf herunterhingen. Auch die Blätter der Naegelia etwas schlaff.

Beobachtungszeit		Gewichtsverlust in Grm. bei		Bemerkungen über das Aussehen der Pflanze.
Tag	Stunde	*Beta vulgaris*	*Naegelia zebrina*	
20. Nov.	8. Mg.	0.37	0.71	Über Nacht in das warme Haus gebracht die Blätter der Beta wieder vollkommen steif.
„	5. Ab.	2.80	4.55	Zwei Blätter der Beta wieder ziemlich schlaff geworden. Blieb über Nacht im kalten Hause.
21. Nov.	8. Mg.	0.01	0.10	Die Blätter der Beta wieder ganz steif.
„	5. Ab.	7.11	4.37	4 Blätter der Beta ganz welk und schlaff. Wurde über Nacht ins warme Haus gestellt.
22. Nov.	8. Mg.	0.03	6.26	Beta nicht anders geworden.
„	5. Ab.	—	—	Bei Öffnung des Topfes zeigte sich grosser Mangel an Feuchtigkeit. Naegelia hatte noch genug Feuchtigkeit, wesshalb sie auch fortwuchs und endlich sogar eine Blume öffnete.

Es stellt sich nunmehr auch aus diesen Versuchen unwiderleglich heraus, dass die Blätter der Pflanzen sowohl während des Tages als zur Nachtzeit Wasserdünste an die Atmosphäre abgeben, dass diese Abgabe in der Regel bei Tage zwar immer stärker als bei Nacht erfolgt, dass sie jedoch selbst in der Nacht nicht ganz sistirt, und dass daher aus diesem Grunde auch keine Aufnahme von Wasserdunst durch die Blätter während dieser Zeit erfolgen könne.

Sehr in die Augen springend zeigte dies ***Beta vulgaris*** am 19. November. Da an diesem heiteren Tage die Pflanze beständig von der Sonne beschienen und durch Lüftung der Fenster dieselbe auch fortwährend von einer trockenen Luft umgeben wurde, so waren bis Abends 5 Uhr ihre vier grösseren Blätter dergestalt welk geworden, dass sie an den Seiten des Topfes schlaff herunterhingen. Die Pflanze wurde über Nacht nicht wie sonst in dem kalten Gewächshause gelassen, sondern in einen warmen und hinlänglich feuchten holländischen Kasten gestellt. Am andern Tag früh waren zu meinem grössten Erstaunen sämmtliche schlaffe Blätter vollständig aufgerichtet

und so steif geworden wie sie früher waren. Sollte dies auf Kosten des durch die Blätter aus der Atmosphäre aufgenommenen Wasserdunstes erfolgt sein?

Die Wägung am 20. November Morgens zeigte nicht nur keine Gewichtsvermehrung, im Gegentheile vielmehr einen relativ nicht unbeträchtlichen Gewichtsverlust von 0,37 Grm. Die Erholung der welken Pflanze war also hier wie in allen ähnlichen Fällen nicht das Resultat von Wasseraufnahme durch die Blätter, sondern das Ergebniss der Wasseraufnahme durch die Wurzeln so wie die Folge einer gleichmässigen Vertheilung des wässerigen Zellinhaltes der ganzen Pflanze bei fast gänzlicher Unterdrückung der Transpiration. Dass diese Erklärung richtig ist, beweiset übrigens noch der Umstand, dass dieselbe Pflanze zwei Tage später eben so schlaff geworden, im warmen Hause sich des Nachts nicht mehr erholte, indem die Pflanze während der Versuchszeit schon zu viel Wasser durch Transpiration verloren hatte als dass das in ihrem Topfe und im Stamme befindliche hätte ausreichen können, das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen. Sobald nun aber nach Beendigung des Versuches die trockene Erde des Topfes hinlänglich Wasser bekam, erholte sich die Pflanze so rasch, dass sie in weniger als 3 Stunden die vollkommen welken Blätter steif in die Höhe hob.

Aus den vorstehenden Untersuchungen dürfte demnach als hinlänglich erwiesen hervorgehen: dass die Blätter der Pflanzen in ihrer normalen Function kein dunstförmiges Wasser aufnehmen, sondern dass ihnen durchaus und unter allen Umständen vielmehr die entgegengesetzte Verrichtung, nämlich Abgabe von Wasserdunst an die Atmosphäre zukomme. Die Wirkungen, welche eine feuchte Atmosphäre auf lebende Pflanzen hervorbringt, sind daher auf eine andere Weise zu erklären, als es bisher üblich war.

Wer die Wirksamkeit poröser und fein zertheilter Substanzen, wie das unsere Erdarten in der Regel sind, so wie die Wirksamkeit des Humus auf die mit ihnen in Berührung kommenden Wasserdünste kennt, wird keinen Augenblick anstehen, in den allermeisten Fällen der Erde, in der die Pflanzen wurzeln, jenes Vermögen zuzuschreiben, das man irrthümlich den Blättern zuwenden wollte. Was aber die Fälle betrifft, wo Pflanzen in der Luft hängend ohne Wurzeln sich

längere Zeit ernährten, so sind die meist vorhandenen Verletzungen so wie der Einfluss eines Theiles der Pflanze auf den andern nicht unberücksichtiget zu lassen. Auf gleiche Weise sind auch die Erscheinungen des Vegetirens jener Zweige in warmen und feuchten Gewächshäusern zu erklären, deren Stämme im tief gefrornen Boden standen.

Die obenstehenden Versuche haben, wie das gewöhnlich der Fall ist, mit der Erledigung der Hauptfrage noch mehrere andere für die Pflanzenphysiologie nicht unwichtige Gesichtspunkte eröffnet. Diese weiter zu verfolgen, sollen meine nächsten Bemühungen sein.

Über die Aufsaugung des Chylus aus der Darmhöhle.

Von dem w. M. **Prof. Ernst Brücke.**

(Auszug aus dem ersten, in der Sitzung vom 9. December vorgetragenen Theile einer grösseren für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Schon vor zehn Jahren haben Gruby und Delafond gezeigt, dass die Fetttröpfchen des Chylus bei der Resorption zunächst in das Innere der Epitheliumzellen hineingelangen. Die Erklärung dieses Überganges hat immer besondere Schwierigkeiten gehabt, welche auch durch die von v. Wistingshausen in neuerer Zeit publicirten Versuche [1]) nicht gehoben sind. Noch immer ist es aus physikalischen Gründen in hohem Grade unwahrscheinlich, dass die Fetttröpfchen durch eine feste Zellenmembran hindurchgehen. Nach meinen Untersuchungen weist die directe Beobachtung keine solche Membran nach; sondern sie zeigt vielmehr, dass der Zelleninhalt in zusammenhängenden Massen austreten kann, ohne dass dabei das Zerreissen einer Membran beobachtet wird. Das Erscheinen des feinen gewölbten Contours an der Darmhöhlenseite der Zelle, den man fälschlich als die durch Diffusion aufgetriebene Zellenmembran zu deuten pflegt, bezeichnet den Beginn dieses Processes. Gruby und Delafond nahmen temporäre Öffnungen der Cylinderzellen an; sie fanden hiermit keine Anerkennung; man hält dieselben jetzt allgemein für allseitig geschlossen. Ich glaube noch weiter gehen zu müssen, als jene Autoren, da meinen Untersuchungen nach jene Zellen dauernd und in ihrer ganzen Breite gegen die Darm-

---

[1]) *(Diss. inaug. Dorpat. 1851.)* Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin. Bd. 75, S. 148.

höhle hin offen sind; so dass ihre Höhle von dieser nicht durch eine feste Membran getrennt, sondern nur durch eine schleimige Substanz gedeckt ist. Auch am entgegengesetzten Ende nehme ich mit Gruby und Delafond eine feine Öffnung an, durch welche die Fettkügelchen in das Innere der Zotte gelangen. Hier existiren keine geschlossenen Anfänge der Chylusgefässe, sondern die ganze Zotte besteht nur aus dem Epithelium, der *Membrana intermedia*, dem Blutgefäss- und Muskelsystem und einem äusserst feinen Stroma, welches beide zusammenhält. Es können sich desshalb alle Theile der Zotte mit Ausnahme der Blutgefässe und Muskeln vollständig mit Fettkügelchen anfüllen, wie ich dies sehr oft beobachtet habe. Auch der innere Zottenraum, der bei cylindrischen Zotten cylindrisch, bei keulenförmigen keulenförmig ist, hat keine selbstständige Wand. Die verzweigten und netzförmigen Figuren, welche man die Fettkügelchen im Parenchym unvollkommen angefüllter Zotten bilden sieht, sind der Ausdruck von Chyluswegen, die gleichfalls keine selbstständigen Wandungen haben. Sie sind es, welche mehrmals zur Annahme von verzweigten, netz- oder schlingenförmigen Chylusgefässen in den Zotten geführt haben. Andere derartige Angaben beruhen auf Verwechselung mit Blutgefässen.

Als wesentliche Triebkraft für die Fortbewegung des Chylus sehe ich die jedesmalige Differenz zwischen dem Drucke an den Quellen des Chylusstromes und dem an der Mündung desselben an. Aus dem Innern der Darmhöhle, wo der Druck vermöge der Muskulatur der Darmwand wenigstens zeitweilig grösser ist als an jedem Orte des Strombettes, wird der Chylus zunächst in die Darmzotte gepresst, während dieselbe durch den Blutdruck in den Gefässen ausgespannt erhalten und so ihre Anfüllung ermöglicht wird. Die gefüllte Zotte entleert sich durch Contraction ihrer Muskelfasern. Der innere Zotteninhalt wird dabei in die Chyluswege der Darmwand hineingetrieben, während ein Theil des Inhaltes der Epitheliumzellen durch den Druck, den sie erleiden, wieder gegen die Darmhöhle hin ausgepresst wird. Ich werde in einer anderen Sitzung meinen Vortrag fortsetzen, und den weiteren Verlauf der Chyluswege beschreiben. Ich bemerke nur noch, dass ich eine ähnliche Einscheidung der Blutgefässe in Chylusgefässe, wie sie bei den Amphibien in so grosser Ausdehnung vorkommt, auch im Darm von Säugethieren beobachtet habe. Auch hier sind Blutgefässe in Scheiden aus Binde-

gewebe eingeschlossen, in denen sie unmittelbar vom Chylus umspült werden. Es ist dies der erste Fingerzeig über das Verhalten der Lymphgefässe im Innern der Organe, während man dasselbe bis jetzt nur an der Oberfläche verfolgen konnte.

Nachweisung einer secularen periodischen Änderung der Lufttemperatur. Aus vieljährigen an mehreren Orten angestellten Beobachtungen.

Von **Karl Fritsch.**

Man hat theoretisch zu beweisen gesucht, dass die Temperatur des Erdkörpers im Allgemeinen, sich seit 2000 Jahren nicht um ein Zehntheil eines Grades geändert hat und den Grund in der Unveränderlichkeit der Rotationszeit unseres Planeten gesucht. Andere, dem Anscheine nach nicht minder begründete theoretische Betrachtungen haben zu der Ansicht geführt, dass die Temperatur der Himmelsräume nicht in dem Grade veränderlich sei, dass sie die Ursache eines Wechsels der irdischen Klimate werden könnte. Den Variationen, welche an gewissen astronomischen Elementen vor sich gehen, hat man in Beziehung auf die Veränderung der irdischen Klimate ebenfalls keine grössere Rolle zugedacht.

Man ist noch weiter gegangen und hat mit Hilfe gewisser historischer Daten zu beweisen gemeint, dass einzelne Theile Europa's früher weder kälter, noch heisser waren, als sie es heut zu Tage sind.

Solchen Ergebnissen und den Autoritäten (Arago, Fourier, Kämtz u. s. w.) gegenüber, welchen wir sie verdanken, scheint es gewagt, auf anderen, wenn auch eine grössere Sicherheit der Ergebnisse versprechenden Wegen die Lösung der Frage zu versuchen, ob die Lufttemperatur im Laufe längerer Zeiträume einer Änderung unterworfen sei, gleich viel, ob dieselbe eine Periode einhalte oder nicht.

Die nicht selten erlangte Überzeugung, dass Beobachtungs-Resultate bisher noch bei den meisten meteorologischen Fragen und sehr oft selbst den scharfsinnigsten theoretischen Betrachtungen gegenüber den Sieg davon trugen, bestimmte mich dennoch, den Versuch zu wagen und ich glaube mich überzeugt halten zu dürfen, dass er als ein nicht misslungener angesehen werden dürfe.

Wenn man an irgend einem Orte die mittleren Temperaturen einzelner Jahre unter sich vergleicht und mit der grossen Veränderlichkeit dieses Elementes in einem und demselben Jahre, da die Schwankungen gewöhnlich 30 bis 50° umfassen, zusammenhält, so fallen die geringen Unterschiede der mittleren Jahrestemperaturen sogleich auf. Diese Unterschiede verringern sich noch überdies auf die Hälfte, wenn bei dieser Vergleichung das jährliche Normalmittel der Temperatur, wie man es aus einer vieljährigen Beobachtungsreihe erhält, zu Grunde gelegt wird. In Prag z. B. wo die Beobachtungen der Lufttemperatur einen Zeitraum von fast 80 Jahren umfassen, und die normale mittlere Temperatur des Jahres + 7°63 beträgt, blieb in dem kältesten je vorgekommenen Jahre (1840) die Lufttemperatur nur 2°2 unter der normalen und erhob sich in dem wärmsten Jahre (1811) nicht um mehr als 1°6 über dieselbe. In Wien, wo die normale Jahrestemperatur + 8°08 erreicht und die Beobachtungen beinahe einen eben so langen Zeitraum wie in Prag umfassen, stiegen diese Abweichungen nicht über + 1°66 in den beiden warmen Jahren 1783 und 1822 und — 2°24 in dem kalten Jahre 1829, hielten sich also in Prag sowohl als in Wien überraschend genau innerhalb derselben engen Grenzen, welche ich auch für viele andere Orte nachweisen könnte. Aber selbst Abweichungen, welche nur die Hälfte, also etwa ± 1° der für den äussersten Fall angegebenen Anomalien erreichen, kommen noch sehr selten vor. In Wien findet man nur 6, in Prag höchstens 35 Percent der Jahre, wo die Abweichungen ± 1° erreichen. Die mittlere Abweichung vom normalen Jahresmittel beträgt in Prag nur ± 0°7, woraus sich der wahrscheinliche Fehler der normalen mittleren Jahrestemperatur ergibt bei einer

10jährigen	Beobachtungsreihe	=	0°21
20 „	„	=	0·15
50 „	„	=	0·09
80 „	„	=	0·07

Man sieht demnach, wie sehr die jährlichen Temperatur-Mittel geeignet sind, die Frage zu entscheiden, ob es eine seculäre Änderung der Lufttemperatur gebe oder nicht. Die Annahme einer solchen hat schon einige Wahrscheinlichkeit für sich, wenn die Differenzen der Temperatur-Mittel verschiedener Jahres-Gruppen die eben ausgemittelten wahrscheinlichen Fehler überschreiten, der Grad der Wahrscheinlichkeit wächst mit den Differenzen und nähert sich der Gewissheit,

wenn diese Differenzen ein periodisches Ab- und Zunehmen einhalten.

Doch setzen diese Schlüsse voraus, dass die Beobachtungen die ganze Jahresreihe hindurch, für welche die seculäre Änderung nachgewiesen werden soll, mit demselben oder doch wenigstens übereinstimmenden Thermometern angestellt worden sind, oder falls sie es nicht wären, dass die Unterschiede der Instrumente unter sich, in Rechnung gebracht worden sind. Aber auch dann muss man noch versichert sein, dass die Instrumente binnen des Zeitraumes, innerhalb welchen sie zu den Beobachtungen dienten, rücksichtlich ihrer Fundamentalpunkte keine Änderung erlitten haben, worüber durch eine sorgfältige, öfters wiederholte Prüfung Gewissheit erlangt worden sein muss.

Ein weiteres Erforderniss ist, dass die Thermometer stets unter denselben Lokal-Umständen der Lufttemperatur ausgesetzt blieben. Von geringerem Einflusse ist die Art der Aufhängung der Instrumente, weil hiedurch wohl die Extreme der Temperatur alterirt zu werden pflegen, die mittlere Temperatur aber nur selten eine Änderung erleidet.

Leider muss man gestehen, dass die so eben gestellten Bedingungen nur rücksichtlich der Aufzeichnungen einiger wenigen Dezennien der jüngsten Beobachtungen erfüllt sind und dass die älteren Beobachtungen in dieser Hinsicht Vieles zu wünschen übrig lassen.

Man vermisst beinahe in allen Tagebüchern die nöthigen Daten und Bemerkungen, um die älteren Aufzeichnungen mit den neuern vergleichbar zu machen und kann demnach die Änderungen der mittleren Jahrestemperatur, welche sich im Laufe der Zeiten ergeben sollten, selbst wenn sie eine Periode andeuten, nicht unbedenklich einer secularen Änderung zuschreiben.

Eine seculäre Änderung, wenn sie wirklich besteht, wird sich aber an weniger von einander entfernten Stationen auf eine nahezu übereinstimmende, an entferntern doch wenigstens auf eine ähnliche Weise in den Ergebnissen der Beobachtungen kund geben müssen. Andrerseits ist es wieder in hohem Grade unwahrscheinlich, dass die Änderungen in den Thermometer-Angaben, so weit selbe auf Rechnung des geänderten Standes der Instrumente und ihrer Localität zu setzen sind, an verschiedenen Orten, besonders wenn dieselben nicht durch ein und dasselbe Beobachtungsnetz verbunden sind,

einen übereinstimmenden Gang im Laufe der Zeiten verrathen werden. Es ist vielmehr, wenn ein solcher dennoch zum Vorschein kommt, sehr wahrscheinlich, dass er einer secularen Änderung der Lufttemperatur seine Entstehung verdankt. Es versteht sich übrigens von selbst, dass die Temperaturen eines und desselben Ortes in allen Jahren auf dieselben Beobachtungsstunden bezogen worden sind, wozu die sorgfältigen Untersuchungen über den täglichen Gang der Temperatur, welche wir bereits besitzen, ausreichende Methoden an die Hand geben.

Das Beobachtungs-Materiale, worüber ich für den Gegenstand, der mich beschäftigt verfügen kann, besteht in den jährlichen Temperatur-Mitteln, abgeleitet aus den Beobachtungen:

1. der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien von den Jahren 1775 bis 1850 (76 Jahre);
2. der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Prag von den Jahren 1774 bis 1850 (77 Jahre);
3. der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Mailand von den Jahren 1763 bis 1850 (88 Jahre);
4. der Sternwarte des Stiftes Kremsmünster von den Jahren 1768 bis 1850 (83 Jahre);
5. durch Mädler von den Jahren 1719 bis 1839 (121 Jahre), für Berlin mitgetheilt in dem Jahrbuche für 1843 von Schumacher, reduzirt jedoch von mir auf den Jahresanfang vom 1. December.

Man findet die Jahresmittel dieser Beobachtungs-Reihen in folgender Tabelle zusammengestellt um nöthigenfalls die von mir darauf gegründeten Folgerungen einer Prüfung unterziehen zu können.

Jahres-Mittel der Lufttemperatur in Berlin von den Jahren 1719 bis 1763.

1719	8°52	1734	7°06	1749	7°72
1720	7·37	1735	6·79	1750	8·19
1721	7·41	1736	6·47	1751	7·61
1722	—	1737	7·07	1752	—
1723	—	1738	6·74	1753	—
1724	—	1739	6·52	1754	—
1725	—	1740	4·40	1755	—
1726	—			1756	9·99
1727	—	1741	6·64	1757	8·72
1728	6·94	1742	6·40	1758	7·63
1729	—	1743	6·13	1759	9·06
1730	—	1744	7·09	1760	7·36
		1745	7·20		
1731	6·11	1746	6·12	1761	9·71
1732	7·03	1747	7·55	1762	7·93
1733	5·37	1748	7·04	1763	7·60

Jahres-Mittel der Lufttemperatur in den Jahren 1764 bis 1850.

Jahr.	Wien.	Prag.	Mailand.	Krems-münster.	Berlin.
1764	—	—	10°3	—	8·95
1765	—	—	10·2	—	7·71
1766	—	—	9·8	—	8·59
1767	—	—	—	—	7·90
1768	—	—	—	5·75	7·22
1769	—	—	9·7	6·46	7·88
1770	—	—	10·5	5·90	7·79
1771	—	—	10·1	6·16	7·33
1772	—	—	11·5	8·11	8·34
1773	—	—	9·2	6·76	8·44
1774	—	—	10·4	7·23	7·88
1775	—	8·73	10·2	7·23	8·89
1776	7·07	6·99	10·2	5·94	7·33
1777	7·21	7·12	9·8	6·74	6·99
1778	8·18	8·05	10·2	7·59	7·08
1779	8·98	8·50	10·9	7·94	8·91
1780	8·04	7·38	10·8	7·00	7·71
1781	8·52	8·06	10·6	7·80	8·09
1782	8·46	6·90	10·1	7·24	7·30
1783	9 74	8·31	9·6	8·00	8·52
1784	7·53	6·46	10·2	6·09	5·73
1785	7·03	6·25	10·1	5·95	5·88
1786	7·45	5·99	10·3	6·28	5·92
1787	8·11	7·93	10·4	7·52	7·07
1788	8·72	8·08	10·9	7·78	8·35
1789	7·98	6·49	10·0	6·95	5·23
1790	8·43	8·16	9·8	7·94	8·00

Jahr.	Wien.	Prag.	Mailand.	Krems-münster.	Berlin.
1791	8·84	9·10	10·7	8·22	7·95
1792	8·08	7·73	10·8	5·90	7·33
1793	8·26	8·16	10·6	4·89	7·37
1794	9·53	9·16	11·4	5·33	8·79
1795	7·86	7·69	10·0	5·74	6·44
1796	8·83	8·18	10·6	7·22	8·26
1797	9·13	8·64	10·5	7·08	7·53
1798	8·98	—	10·6	7·30	8·74
1799	7·41	—	9·6	6·05	5·42
1800	8·39	—	10·9	—	5·85
1801	8·94	8·73	10·5	—	7·61
1802	8·92	8·22	11·3	6·35	7·28
1803	7·53	7·49	10·4	6·29	7·09
1804	8·55	8·15	10·7	6·13	6·57
1805	6·77	6·24	9·6	4·74	5·35
1806	8·83	8·76	10·1	6·81	7·14
1807	9·34	9·02	10·8	7·20	7·39
1808	7·94	7·80	9·6	5·91	6·59
1809	7·70	7·58	9·8	6·00	6·14
1810	8·26	7·87	10·1	7·18	6·59
1811	9·47	9·23	11·3	7·68	7·71
1812	7·70	7·47	9·4	6·19	6·02
1813	7·44	7·56	9·9	5·89	6·16
1814	7·47	6·47	9·4	5·77	5·73
1815	7·85	7·96	10·3	6·25	6·57
1816	7·46	6·92	8·8	5·47	5·67
1817	8·54	7·84	9·7	6·47	7·02
1818	9·22	8·24	10·6	6·62	7·41
1819	8·73	8·38	10·6	6·72	8·04
1820	7·98	7·40	10·3	5·86	6·42
1821	7·81	7·35	10·0	5·99	7·29
1822	9·74	9·24	11·3	5·85	8·16
1823	7·62	7·56	9·9	8·12	6·31
1824	8·26	8·49	10·5	6·33	7·92
1825	8·29	8·55	10·5	6·92	7·78
1826	8·20	8·39	10·6	6·56	8·04
1827	8·23	7·73	10·2	6·54	7·53
1828	8·02	7·69	10·9	6·78	7·53
1829	6·47	6·31	9·8	5·42	6·38
1830	7·25	6·72	10·0	5·66	6·26
1831	8·09	7·54	10·1	6·34	7·10
1832	7·66	7·44	9·6	6·36	6·99
1833	7·62	7·52	9·6	5·74	7·26
1834	9·59	9·09	10·1	7·49	8·84
1835	8·21	7·82	8·9	5·83	7·34
1836	7·92	7·51	8·5	5·84	7·19
1837	7·07	6·82	8·4	5·87	7·01
1838	6·45	5·71	9·1	5·47	6·17
1839	7·71	7·37	9·6	6·13	7·48
1840	7·35	6·05	9·6	5·18	—

Jahr.	Wien.	Prag.	Mailand.	Krems-münster.	Berlin.
1841	7·50	6·94	9·8	6·39	—
1842	7·18	7·06	9·4	5·87	—
1843	7·82	7·57	9·8	6·39	—
1844	7·86	7·26	9·0	6·39	—
1845	6·99	6·39	9·3	5·53	—
1846	6·97	8·67	9·7	7·66	—
1847	7·01	6·47	9·6	5·67	—
1848	8·11	7·58	9·5	6·67	—
1849	7·46	7·08	10·1	6·15	—
1850	7·46	7·08	9·1	5·86	—

Da die mittlere Abweichung des Jahresmittels der Lufttemperatur, wie ich früher gezeigt habe, beinahe die Grösse eines Grades erreicht, so ist begreiflich, dass die secularen Änderungen der Temperatur, welche schon desshalb in engere Grenzen eingeschlossen sein müssen, weil sie sich so lange der Entdeckung entzogen, durch die unregelmässigen Schwankungen der Jahresmittel verhüllt bleiben müssen, wenn man den Gang der Temperatur von Jahr zu Jahr verfolgt. Andrerseits habe ich gezeigt, dass zwanzigjährige Beobachtungen ein Jahresmittel der Temperatur geben, welches beinahe bis auf $0^{\circ}1$ sicher ist. Es ist daher am zweckmässigsten, den Gang der mittleren Temperatur in Gruppen von 20 zu 20 Jahren zu verfolgen, welche in folgender kleinen Tafel zusammengestellt sind.

Zwanzigjährige Mittel der Temperatur.

Jahr.	Wien.	Prag.	Mailand.	Krems-münster.	Berlin.
1731 bis 1750	—	—	—	—	$6^{\circ}68$
1741 „ 1760	—	—	—	—	7·53
1751 „ 1770	—	—	—	—	8·23
1761 „ 1780	—	—	$10^{\circ}25$	$6^{\circ}83$	8·01
1771 „ 1790	$8^{\circ}10$	$7^{\circ}51$	10·27	7·11	7·45
1781 „ 1800	8·37	7·72	10·38	6·80	7·19
1791 „ 1810	8·40	8·15	10·43	6·42	7·07
1801 „ 1820	8·23	7·87	10·16	6.36	6·67
1811 „ 1830	8·09	7·77	10·20	6·35	6·95
1821 „ 1840	7·88	7·55	9·86	6·22	7·29
1831 „ 1850	7·60	7·25	9·44	6·14	—

Man hört alte Leute häufig Klage führen über die Verschlimmerung des Klima und sich desshalb in die Jugendzeit zurückwünschen, wenn ihnen auch von der jüngeren Generation wenig Glauben geschenkt wird. Die vorstehende kleine Tafel zeigt, wie gegründet die

Klagen der alten Leute sind und wie Unrecht wir thun, die Ursachen ihrer Behauptung in der mit dem Lebensalter zunehmenden Empfindlichkeit gegen die Kälte zu suchen.

Wir sehen in der That und die Beobachtungen von Wien, Prag, Mailand, Kremsmünster und Berlin lehren es übereinstimmend, dass die mittlere Temperatur bereits eine sehr beträchtliche Reihe von Jahren hindurch in ununterbrochener Abnahme begriffen ist und wenn auch diese Abnahme in vielen Dezennien erst die Grösse Eines Grades erreicht, so ist doch zu bedenken, dass sie bei stetiger Fortdauer binnen wenigen Jahrhunderten die mittlere Jahrestemperatur in dem Grade zu verringern im Stande wäre, dass der lohnende Erfolg des Anbaues so mancher in national-ökonomischer Hinsicht höchst wichtiger Pflanzen mit Grund bezweifelt werden könnte.

Man könnte gegen diese Besorgniss keine trifftigen Gründe geltend machen, wenn die meteorologischen Beobachtungen erst zu Anfang dieses Jahrhunderts begonnen worden wären, da von da an bis auf unsere Tage die Lufttemperatur in stetiger Abnahme begriffen war. Die Beobachtungen der letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts lehren aber, dass die nachgewiesene Abnahme der Temperatur in diesem Säculum auf eine ähnliche Zunahme in dem vorigen gefolgt ist, und daher wahrscheinlich in der Folge wieder in eine Zunahme übergehen wird, welche wenn nicht gleich, doch höchstens in einigen wenigen Dezennien eintreten dürfte, wie die Berliner Beobachtungen, welche einen Zeitraum von 120 Jahren umspannen, mit Grund hoffen lassen.

An den einzelnen Orten findet man folgende Epochen des Maximums der mittleren Jahrestemperatur:

Wien	1800	mit	+ 8°40
Prag	1800	„	+ 8.15
Mailand	1800	„	+10.43
Kremsmünster . .	1780	„	+ 7.11
Berlin	1760	„	+ 8.23

Von da an nahm die Temperatur ab, in

Wien	bis 1840	auf	+7.60,	also	um	0°80
Prag	„ 1840	„	+7.25,	„	„	0.90
Mailand	„ 1840	„	+9.44,	„	„	0.99
Kremsmünster .	„ 1840	„	+6.14,	„	„	0.97
Berlin	„ 1810	„	+6.67,	„	„	1.56

Ich habe für Berlin, wo die Temperatur-Schwankungen fast doppelt so gross wie an den übrigen Orten sind, den wahrscheinlichen Fehler der zwanzigjährigen Temperatur-Mittel aller Jahres-Gruppen berechnet und bei keiner grösser als 0°19 und bis 0°11 abnehmend gefunden also beträchtlich kleiner, als die secularen Änderungen der Temperatur von Decennium zu Decennium, so dass die Richtigkeit der Resultate um so weniger einem Zweifel unterliegen kann, als die beträchtlich kleineren Temperatur-Schwankungen an den übrigen Orten einen wahrscheinlichen Fehler der Ergebnisse vermuthen lassen, der kaum mehr als 0°1 beträgt.

Sollten die so eben mitgetheilten Ergebnisse, in den Resultaten der Beobachtungen anderer Orte die Bestätigung finden, worauf mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit zu rechnen ist, so wird es vielleicht auch gelingen, die Ursache der secularen Temperatur-Änderungen zu entdecken, besonders wenn länger fortgesetzte Beobachtungen zur vollständigen Kenntniss der Periode dieser Schwankungen und der Gesetze geführt haben werden, nach welcher sie innerhalb dieser Perioden stattfinden.

Zugleich lehren die hier mitgetheilten Ergebnisse, dass man durch Beobachtungen, welche nur einige Decennien umfassen, nicht hoffen darf, die klimatischen Verhältnisse eines Landes genau zu erforschen, besonders, wenn die Resultate der Beobachtungen verschiedener Orte, welche dazu dienen sollten, sich nicht auf dieselbe Reihe von Jahren beziehen und somit als gleichzeitige angesehen werden können. Gesetzt, man hätte die mittlere Temperatur von Prag aus den Beobachtungen der Jahre 1791 bis 1810 bestimmt und jene von Wien aus jenen der Jahre 1730 bis 1750, so würde man gefunden haben, dass das Klima von Wien um 0°6 kälter sei als jenes von Prag, während gleichzeitige Beobachtungen lehren, dass es um 0°4 wärmer ist. Man würde also einen Fehler von einem ganzen Grad begangen haben.

Es ist daher zur genauen Erforschung der klimatischen Verhältnisse eines Landes unerlässlich, einige fundamentale Stationen anzunehmen, wo die mittlere Temperatur aus einer so langen Beobachtungsreihe bestimmt ist, dass sie die seculäre Periode vollständig umfasse. Hiezu eignen sich in unserm Kaiserstaate wegen ihrer längsten gleichzeitigen Beobachtungsreihen nur Wien, Prag, Mailand und Kremsmünster. Richtige Mittelwerthe der Temperatur an anderen

Orten können nur durch Differenzwerthe gleichzeitiger Beobachtungsreihen gefunden werden, wozu nach Massgabe der Entfernung eines Ortes von einer der genannten Fundamental-Stationen, mehr oder weniger Jahre genügen.

Es sei mir erlaubt, die Existenz einer secularen Änderung der Lufttemperatur vorläufig als Thatsache hinzustellen und die Feststellung ihrer Periode, so wie die Untersuchung über den wahrscheinlichen Zusammenhang derselben mit der secularen Periode der magnetischen Declination, wie Moser angenommen hat [1]) dem Zeitpunkte vorzubehalten, bis wir über beide Elemente eine hinreichend lange Reihe genauer Beobachtungen von denselben Orten besitzen werden.

---

[1]) Kämtz, Meteorologie, Bd. III, S. 522.

SITZUNG VOM 16. DECEMBER 1852.

Das k. k. Ministerium für Handel etc. benachrichtiget mit Erlass vom 15. December, Zahl $\frac{2761}{H.M.}$ die Akademie, dass dasselbe dem k. k. Consulate in Smyrna den Auftrag ertheilt habe, bei vorkommender Gelegenheit Proben des versteinerten Holzes aus dem Hafen von Sigri auf der Insel von Lesbos in geeigneter Weise der Akademie direct zuzusenden.

Eingesendete Abhandlungen.

Bericht über die in den Jahren 1847—51 ausgeführte österreichisch-russische Verbindungs-Triangulation.

Von dem c. M. **Karl v. Littrow.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Die vielseitige Wichtigkeit, welche trigonometrische Anschlüsse für Wissenschaft und Praxis haben, bewog die Regierungen von Russland und Österreich über die geodätische Verbindung dieser beiden Staaten eine Convention zu treffen, die durch die hierzu Bevollmächtigten: Generallieutenant v. Tenner, Chef der Triangulirung des Königreiches Polen, und Oberst Marieni, Triangulirungs-Director in dem unter F. M. L. v. Skribaneck stehenden geographischen Militär-Institute zu Wien, am 24. August 1847 zu Tarnogrod unterzeichnet wurde, und vermöge welcher die eben genannten Leiter dieser Operation sich verpflichteten ihre Resultate ohne gegenseitige Mittheilung unverzüglich nach Vollendung der Arbeiten den Directoren der Sternwarten zu Petersburg und Wien zur Beurtheilung einzusenden, was im Juni 1851 geschah.

Die Anknüpfung der beiden Landesvermessungen war an zwei Stellen erfolgt, bei Krakau und bei Tarnogrod. Dort wurden gemeinschaftlich bestimmt: 6 Winkel, 8 Seiten, je 6 absolute Höhen,

Azimute, und geographische Positionen; hier: 3 Winkel, 4 Seiten, 4 absolute Höhen, 3 Azimute, 4 geographische Positionen. Von russischer Seite gründete sich die Triangulation zunächst auf zwei Basen, die eine bei Czenstochowa, die andere unweit Tarnogrod, eine dritte bei Warschau wurde zur Ausgleichung benützt; von österreichischer Seite wurde bei Tarnow eine Grundlinie gemessen. Die russischen Höhenmessungen gingen von Polangen an der Ostsee, die österreichischen von Fiume am adriatischen Meere aus, jenes steht in gerader Linie etwa 85, dieses 100 d. M. von der Verbindungsgegend ab; der von den Dreiecken wirklich beschriebene Weg belief sich auf beiläufig das Doppelte dieser Entfernungen.

Die mittlere Discordanz der beobachteten Winkel betrug nur $0''{\cdot}071$, der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Winkelmessung $\mp 0''{\cdot}23$.

Eben so ausgezeichnet stimmten die reducirten Winkel.

Die Commun-Seiten zeigten eine mittlere Discordanz von nur 0·00000041 des Ganzen, den wahrscheinlichen Fehler einer einzelnen Messung $\mp$ 0.00000239.

Die gemeinschaftlichen Höhen ergaben die wieder sehr geringe mittlere Differenz von 1.49 Toisen, und wichen bei Krakau von der durch Hrn. M. Weisse, Director der dortigen Sternwarte, aus eilfjährigen barometrischen Beobachtungen sorgfältig abgeleiteten Seehöhe nur um 0.39 Toisen ab.

Auch bei den beiderseits gemessenen Azimuten und geographischen Positionen liess die Beständigkeit des gefundenen Unterschiedes, die allein man hier zu fordern berechtigt ist, nichts zu wünschen übrig.

Für Österreich hatten diese Operationen noch eine besondere Bedeutung durch die zur Vergleichung der Resultate nöthige genaue Bestimmung des Verhältnisses der Wiener Klafter als österreichischer Längeneinheit zur Toise, die den russischen Vermessungen zu Grunde liegt. Ein von Hrn. Prof. S. Stampfer mit dem hiesigen Grundmasse streng verglichener Etalon der Wiener Klafter, auf welchem auch die zu Wien bisher gültige Länge der Toise angegeben war, wurde zum Behufe der Ableitung jenes Verhältnisses nach St. Petersburg geschickt, wo Staatsrath W. v. Struve, Director der Hauptsternwarte Pulkowa, die Vergleichung derselben mit vielfach erprobten französischen und englischen Massstäben vornahm. Das so

mit einer Unsicherheit von nur 0.000516 Pariser Linien gefundene Verhältniss

Wiener Klafter = 840.699396 Pariser Linien

oder Wiener Klafter = 0.9730317 Toises du Pérou,

erhielt durch die treffliche Übereinstimmung der trigonometrischen Resultate eine glänzende Bestätigung. Für die Abweichung dieses Verhältnisses von früheren Annahmen ergab sich durch die Struve'schen Messungen als hauptsächliche Erklärung, dass die hiesigen französischen Maasse einer bedeutenden Verbesserung bedürfen.

Ein weiteres interessantes Nebenresultat dieses geodätischen Anschlusses war die Überzeugung, dass zwischen der Ostsee und dem adriatischen Meere kein irgend erheblicher Niveau-Unterschied besteht, ein Resultat, das sich ähnlichen Ergebnissen über die Höhendifferenz des mittelländischen und atlantischen Meeres, der Nordsee, des schwarzen Meeres u. a. anschliesst; durch die Verbindung der schwedischen und russischen Vermessungen wird unter die so verglichenen Seespiegel bald auch der des Eismeeres zu zählen sein.

Die wahrhaft bewunderungswürdige Übereinstimmung in dieser trigonometrischen Verbindung, der sich darin kaum eine andere solche Operation zur Seite stellen lässt, gereicht als strenge Controle der beiderseitigen Vermessungen unseren vaterländischen wie den russischen Militär-Geodäten zu bleibender Ehre, und bereitet das für die Wissenschaft hochwichtige Resultat einer genaueren Kenntniss der Gestalt der Erde wenigstens in Europa's Grenzen mächtig vor, indem so Materialien zur Bestimmung von ausgedehnten Meridian- und Parallelbogen geliefert werden.

Durch die erwähnten und weitere Anschlüsse, nämlich der russischen Triangulationen an die preussischen und schwedischen, und dadurch an die dänischen, hannövrischen, englischen u. s. w., ferner durch die grossartigen Chronometer-Expeditionen, welche zur Bestimmung von Längendifferenzen unter Schubert, Struve, Schuhmacher, Hansteen u. A. ausgeführt wurden, endlich durch die Verbindungen der österreichischen Operationen mit den französischen in Piemont ist man zunächst und ohne von weiteren Folgerungen zu sprechen, zu der Hoffnung berechtigt, in kurzer Zeit einen Meridianbogen von mehr als 25° zwischen Donau und Eismeer bestimmt zu sehen, ebenso einen Parallelbogen von 20° zwischen Christiania und Pulkowa in 60° Breite, von nahe 50° in mittlerer Breite zwischen

Astrakhan am kaspischen See und Marennes am atlantischen Ocean, von 56° zwischen Feagh-Maine (England) und Saratoff auf dem Parallel von 52° Breite. Ebenso bedeutende Anknüpfungspunkte bildet die Verbindung des österreichischen Netzes mit Baiern, die eben im Gange ist, so wie der bereits ausgeführte Anschluss mit der Schweiz und Neapel, deren letzter die Herstellung gleichsam einer und derselben, weil überall völlig ausgeglichenen Dreieckreihe vom mittelländischen bis zum Eismeere in nahe Aussicht stellt.

Reisebericht aus Chartum vom 25. October 1852.

Von **Dr. Heuglin.**

(Mit Taf. LIX u. LX.)

Ich erlaube mir nachstehenden gehorsamsten Bericht über meine Reise von Dongola nach Chartum, durch das sogenannte Darb-el-fogani, den directen Weg zwischen der Steppe von Bajuda und der Strasse von Dabbe nach L'Obeid, nebst der dort aufgenommenen Karte, hiermit vorzulegen.

Am 30. September war der k. k. Vice-Consul Dr. Reitz, von Wadi-Halfa kommend, in Neu-Dongola eingetroffen, und am 3. October segelten wir gemeinschaftlich, stromaufwärts bis Abdom (18° N. B.), das am nordwestlichen Ende der grossen Nil-Krümmung zwischen Chartum, Schendi, Abu-Hamed, Maraui etc. liegt. Aus dieser Gegend führen verschiedene Karawanenstrassen gegen Süden, die ziemlich frequentirt sind, da die Fluss-Schifffahrt hier sowohl wegen des grossen Umweges über Abu-Hamed, vorzüglich aber wegen häufiger widriger Winde und gefährlicher Stromschnellen, gerne vermieden wird. Der noch fünf Stunden westlich von Abdom gelegene Ort Dabbe, ist der Stapelplatz der Strasse von L'Obeid.

Von Abdom, Ambukol, Korti und Maraui führen Handelswege nach Chartum, Darb-el-fogani, Darb-el-wostani und Darb-el-warani (obere, mittlere und hintere Strasse). Von den drei letztgenannten Orten ausgehend, berührt man gewöhnlich die Stadt Methemme nach 4—6tägigem Marsch, und eben so viel Zeit ist von dort bis Chartum nöthig. Von Abdom dagegen führt ein directer, ziemlich gerader Weg, wo gewöhnlich in nicht grossen Distanzen passables Wasser in Fülle vorhanden, in viel kürzerer Zeit (6—8 Tagen) an die Mündung des blauen und weissen Flusses; wir schlugen diesen ein.

Nachdem die nöthigen Last-Kameele und Führer zusammengebracht waren, liessen wir am 7. October Abends unser Gepäck abgehen, und folgten Tags darauf auf unseren Reit-Kameelen (Hegins) nach.

Der grösste Theil des durchreisten Landstriches ist nicht Sandwüste, sondern Steppe, und durch zahlreiche Regenbette durchzogenes Flachland. Zwischen dem Nil und dem Brunnen Abu Seal hat man zwei niedere Hügelreihen zu überschreiten, und etwas westlich von letzterem zieht sich ein mit dem Gebirgsstock von Simmrie zusammenhängendes kahles Felsgebirge in einer Länge von etwa 40 Stunden in südlicher Richtung. Von diesem aus gehen viele seichte, grössere und kleinere Querthäler nach Osten, und münden ohne Zweifel alle in ein grösseres Thal, das Wadi Mokattem, das südlich von Simmrie aus Kordorfan her kömmt und bei Ambukol münden soll. Alle diese Thäler prangten in üppiger Vegetation; vorherrschend sind verschiedene Mimosenarten, Balanites, Ziziphus etc., die oft waldartig grosse Partien dieser Wadis erfüllen, und zur Zeit unserer Durchreise im schönsten Grün und duftenden Blüthenschmuck standen.

Sind regelmässige Sommerregen gefallen, so findet man hier beim Nachgraben an passenden Stellen das ganze Jahr durch Wasser und zwar meist in unbedeutender Tiefe, zuweilen ist es von fauligem oder salzigem Geschmack, und läuft beim Einsenken von Gruben schnell aus Sand und Geröll zusammen.

Wo im Flachland Fels- und Gesteinmassen entweder in Form von kegelförmigen Kuppen oder in Bänken und Kämmen zu Tage kommen, bestehen diese immer aus einem grobkörnigen, mergelreichen, den obern Gliedern der Trias-Formation angehörigen Sandstein. Der Gebirgsstock von Simmrie dagegen und seine Vorberge dürften den ältesten Gliedern dieser Formation angehören.

Weidplätze sind, wenn die Regenzeit günstig war, fast überall hier zu finden. Die verhältnissmässig wenigen menschlichen Bewohner dieser Steppen und Thäler sind Gerajad-Araber, die beim Brunnen Abu Gaschim und im Wadi Mokattem feste Wohnsitze haben, aber ihre reichen Heerden von einem Wadi zum andern führen, je nach dem Futter- und Wasserbestand desselben. Jener Stamm besitzt brave Pferde und Kameele, einiges Rindvieh, und sehr viele Schafe und Ziegen. Auch ist Wild in grosser Menge vorhanden. Am häufigsten ist wohl *Antilope dorcas*, doch trafen wir südlich

von Abu Seal überall auch *Antilope Dama* (bei den hiesigen Arabern „*Ledra*"), einzelne *A. Algazella* und *A. addax;* Hasen [1]) und Hyänen sind ebenfalls gemein; von Füchsen bemerkten wir bloss *Canis Zerda*, *Zimm.* und einige Male Fährten von Löwen(?), am Brunnen Abu Gelic die Spuren einer Affenart [2]). Auch sollen, nach Versicherung unserer Führer und verschiedener Araber, Igel [3]), Stachelschweine, und südöstlich von Gebra auch der Abu Delläf [4]) *(Orycteropus aethiopicus)* und Om Girfa [5]) (Manis) nicht selten sein, was sogar sehr wahrscheinlich ist, da in jenen Gegenden die verschiedenen ihre Nahrung ausmachenden Ameisenarten in unglaublicher Menge vorkommen. Mit jedem Schritte stösst man in jenen buschigen Ebenen auf die Heerstrassen dieser Thiere, und begegnet vielen hunderten von oft über 18′ hohen, immer um Bäume herum angelegten, aus Lehm und Quarzsand bestehenden Hügeln, den Wohnstätten und Vorrathskammern der alles verwüstenden Termiten.

Von Vögeln, von denen ich vermuthe, dass sie hier Standvögel sind, habe ich beobachtet: *Vultur auricularis*, *Cathartes monachus* (überall), *Corvus umbrinus*, *C. scapularis* (Brunnen von Gebra), *Buceros erythrorhynchus* (Gebra), *Lamprotornis rufiventris* und *L. nitens* (Gebra), *Colius senegalensis* (bei Gummer und südl. davon), *Loxia cantans*, *Fringilla simplex*, *Licht.* (am Brunnen Abu Seal und Abu Gelic), *Alauda isabellina*, *Certhialauda bifasciata*, *Pyrrhulauda leucotis*, *Columba risoria*, *Oëna capensis*, *Micropogon margaritatus* (Gebra), *Pterocles guttatus*, *Otis nubica* (nicht selten südlich von Abu Gelic), *Cursorius isabellinus*, *Vanellus* (*melanocephalus?* bloss bei Wadi Wohad in einer Steppenlandschaft gemeinschaftlich mit *Cursorius isabellinus* beobachtet, ohne dass ein Exemplar erlegt werden konnte).

Was die beiliegende Karte des Darb-el-fogani betrifft, so muss ich bemerken, dass ich, da keine Längenbestimmungen vorgenommen werden konnten, die Lage von Abdom, nach den Beobachtungen von Rüppell = 29.0 von Paris annahm. Der Brunnen Abu Seal liegt direct südlich von Abdom in einer Entfernung von 21 Wegstunden.

[1]) *Lepus isabellinus* Rüpp.

[2]) *Cynocephalus Babuin.*

[3]) *Erinaceus auritus.*

[4]) Abu Delläf = Vater des gewundenen Schwanzes.

[5]) Om Girfa = Mutter des Zimmt's.

Es sind dort zwei Brunnengruben, die aber wenig und faul schmeckendes Wasser von graugrüner Farbe enthielten. Von dort gelangt man in S. Ö. Richtung nach sieben Stunden zu den Brunnen Abu Gelic, die viel aber auch sehr übelriechendes Wasser gaben. Drei Stunden hievon in S. S. W. Richtung sind die verlassenen Brunnen von Webri. Von Abu Gelic, 11 Stunden südsüdöstlich im Wadi Gummer fanden wir treffliches und ganz klares Wasser in Menge, das in dem 4—5 Stunden entfernten Bir-el-Melch ist, wie der Name schon gibt, salzig. Von Wadi-el-Melch gelangt man in vier Stunden in das Wadi Abu Uscher, das eine Menge oft bloss wenige Fuss tiefe Brunnen mit ganz klarem und wohlschmeckendem Wasser enthält. 1½ Stunden südwestlich liegt der Bir Abu Buera, dessen Wasser dem von Abu Uscher gleich sein soll. Von letzterem in südsüdöstlicher Richtung neun Stunden entfernt im Wadi Mokattem sind die reichen aber etwas salzhaltigen Brunnen von Gebra und hievon neun Stunden südöstlich fanden wir im Wadi Schigege viel und gutes Trinkwasser, das aber hier häufig vertrocknen soll; von Wadi Schigege gelangt man in etwa 12 Stunden in O. S. O. Richtung an den Nil bei dem Orte Kereri, fünf Stunden nördlich von Chartum.

Über die von Rüppel erwähnten Ruinen im Wadi Mokattem konnte ich nichts Näheres erfahren. Östlich vom Wadi-el-Melch sollen, nach Bericht meines Führers, Trümmer, Inscriptionen an Felswänden, und ein ausgemauerter alter Brunnen sich vorfinden. Die angeblichen Ruinen von Abu Gaschim und Abu Gelic beschränken sich auf niedere, aus Felssteinen aufgeführte, theils viereckige, theils runde Grundmauern, von den Dimensionen der gewöhnlichen arabischen Hütten. Vielleicht flüchteten bei anhaltend starken Regengüssen, die die einzelnen Thäler oft vollständig unter Wasser setzen, die Araber sich zuweilen aus den Wadi's herauf ins Gebirge, und legten hier in Ermanglung von anderem Material steinerne Hütten an.

Was meine theilweise noch in der Provinz Dongola gemachten Beobachtungen über den diesjährigen Herbstzug der Wandervögel anbelangt, erlaube ich mir Folgendes mitzutheilen:

Am 25. August bemerkte ich die ersten Blauraken (*Coracias garrula*) und den europäischen Kukuk (*Dongola*);

27. Aug. *Ardea minuta*, jung (Dongola);
29. „ *Merops persica;*
30. „ *Hirundo urbica* (Oasis-el-Gab) *Lanius spinitorquus*
30. „ *Saxicola stapazina et saltatrix* (El Gab),
1. Sept. *Perdix coturnix* (Wüste zwischen El Gab und Dongola);
7. „ *Oriolus galbula et Luscinia minor.* (Dongola);
8. „ *Caprimulgus europaeus* (Dongola) *et Merops apiaster;*
11. „ *Scolopax gallinago et Cypselus murarius (Dongola);*
13. „ *Falco rufipes.* (dto.), grosse Flüge von *Machetes pugnax;*
17. „ *Sylvia cinerea et Muscicapa grisola*, *Saxicola rubetra;*
18. „ *Aquila minuta* (bei Fandak);
19. „ *Circaetos brachydactilus* und *Motacilla flava* (Insel Argo);
22. „ *Glareola melanoptera*, *Nordm.* oder *Glareola limbata Rüpp.;*
24. „ *Strix scops* und *Anas querquedula;*
26. „ *Falco subbuteo*? (Ist sehr ähnlich *F. Eleonorae* im Normalkleid) Insel Mogasser;
28. „ *Numenius tenuirostris* (Dongola);
29. „ *Falco tinnunculus* (dto.);
2. Oct. *Falco Buteo;*
3. „ *Ardea ralloides* in kleinen Gesellschaften (Handak);
4. „ *Turdus cyaneus* (dto.);
8. „ *Sylvia suecica* (in der Wüste bei Bir Abu Seal);
9. „ *Crex pratensis*, *Sylvia hortensis et orphea* (dto.);
10. „ *Sylvia sibilatrix* (Abu Gelic) *et Sylvia melanocephala* (Wadi Abu Gaschim);
15. „ *Motacilla melanocephala* (Licht) *et Pandion haliaëtos* (am Nil bei Chartum);
19. „ *Grus cinereus* und *Virgo* in grossen Flügen auf dem weissen und blauen Fluss;
24. „ *Rhynchops orientalis* zu Tausenden auf dem Nil;
24. „ *Aquila naevia* in kleinen Gesellschaften bei Chartum.

Zu Anfang dieses Jahres hatte ich die Ehre, der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften die Beschreibung und Abbildung einer neuen Salm-Art, *Alestes macrolepidotus*, *Bilharz*, vorzulegen,

nachdem ich schon früher das Original-Exemplar in Spiritus eingesendet hatte. Es war damals versäumt worden, sogleich eine Abbildung des frischen Fisches mit Farben anzufertigen, wesshalb auch in jener Beschreibung das Colorit nicht bestimmt angegeben werden konnte.

Nun war ich später, in den letzten Tagen meines Aufenthaltes zu Neu-Dongola so glücklich, wieder einen solchen zu erhalten. Dieser Fisch muss, da er allen Fischern dort unbekannt war, sehr selten im Nil vorkommen, und ist höchst wahrscheinlich im weissen Fluss zu Hause. Es ist jenes Exemplar 1′ 4″ lang, und sein grösster Breitendurchmesser beträgt 3″ 11‴. Par. Mass. Seine Hauptfarbe ist gelblichweiss, und alle Schuppen haben ungemein starken Perlmutterglanz; unter und hinter dem Auge auf dem Kiemendeckel und um die Basis der Brustflosse zwei grosse licht rosenrothe Flecken; Rücken und Kopf grau-saftbraun; Rückenflosse, Fettflosse und obere Hälfte der Schwanzflosse bräunlich gelb; die untere Hälfte der letztern, Bauch- und Brustflosse zwischen zinnober- und rosenroth. Im Magen befanden sich Wasserpflanzen und Schlamm.

Gymnarchus niloticus ist in jetziger Jahreszeit in Chartum eben nicht selten. Ich habe bereits drei weitere Exemplare erhalten, deren eines über vier Fuss lang ist. Leider fehlen mir taugliche Gefässe und das nöthige Quantum Alkohol, um solche Prachtexemplare in Weingeist conserviren zu können; ich war daher genöthigt, Skelete daraus zu machen.

Sudis niloticus Rüpp. konnte ich bis jetzt noch nicht auffinden.

Die Zeichnung eines in meinem gehorsamsten Bericht von Neu-Dongola erwähnten, mir unbekannten Mormyrus, liegt ebenfalls hier bei. Der Fisch selbst wird mit nächster Sendung vorgelegt werden.

Vorläufig werde ich hier einige Zeit durch den k. k. Consulardienst in Anspruch genommen sein, wodurch übrigens die Interessen der kaiserlichen Akademie nicht beeinträchtigt werden, indem ich bereits einen meiner Diener nach Sennaar abgeschickt habe, mit den nöthigen Mitteln und Anweisungen zum Einsammeln aller dort vorkommenden zoologischen Gegenstände, und ich selbst habe bereits der Güte des Herrn Vice-Consuls Dr. Reitz die Erlaubniss zu verdanken, den bevorstehenden Feldzug des General-Gouverneurs von Sudan gegen die Schilluk-Neger mitmachen zu dürfen. Die betreffende

Expedition wird ohne Zweifel nächsten Monat von hier abgehen und wird den Weg zu Wasser bis Sennaar nehmen, von wo aus das Land bis zum Bachr-el-abiad durchritten werden soll. Von dort aus muss ich auch im Stande sein, befriedigende Resultate meiner Arbeiten der hohen kaiserlichen Akademie zu Füssen legen zu können.

Vorträge.

Dritter Bericht über die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Von dem w. M. **Karl Kreil.**

Wenn gleich die Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus auch unter die Lehranstalten im weiteren Sinne zu zählen ist, indem sie nicht nur den Sinn für derlei Forschungen im Gebiete unseres Kaiserstaates wecken und bilden soll, sondern ihre Räume auch den Freunden dieser Wissenschaftszweige öffnet und sie zur gründlicheren Ausbildung an allen Arbeiten Theil nehmen lässt, welche dort durchgeführt werden, so ist doch der Unterricht nicht der Hauptzweck ihres Daseins, vielmehr ist sie vorzugweise dazu berufen, die Leistungen, welche in den von ihr vertretenen Fächern zu Stande kommen, gleichviel, ob von ihr angeregt oder durch eigenen Eifer hervorgebracht, zu sammeln und dem Publicum zur weiteren Benützung vorzulegen. Sie muss demnach die Veröffentlichung sowohl ihrer eigenen als der an den Stationen ausgeführten Beobachtungen als ihre Hauptaufgabe ansehen, und sich vor Allem bestreben, sie in einer Weise zu Stande zu bringen, dass dadurch die zu grosse Weitschweifigkeit vermieden, andrerseits aber doch alles gegeben wird, was als Grundlage der Wissenschaft nach der bis jetzt erreichten Stufe dienen, und zur Lösung der ihr schon vorgelegten, oder voraussichtlich zunächst vorzulegenden Probleme dienen kann. Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes im Allgemeinen sowohl, als insbesondere in Betreff unserer Anstalt, hat mich bewogen in einem eigenen Berichte darüber zu sprechen.

Ich hoffe keinen Widerspruch zu erfahren, wenn ich die Überzeugung ausspreche, dass bei der grossen Anzahl von Stationen,

welche unser Beobachtungsnetz umfassen wird, es nicht thunlich ist, die Arbeiten einer jeden derselben in ihrer ganzen Ausdehnung zu veröffentlichen, so dass jede einzelne Beobachtungszahl gegeben würde. Wenn gleich nicht geläugnet werden kann, dass es jetzt schon viele im Zuge begriffene Untersuchungen gibt, bei denen man mit blossen Mittelwerthen nicht ausreicht, sondern zu den Originalbeobachtungen greifen muss, und dass wahrscheinlich diese Fälle in Zukunft mit dem Fortschreiten der Wissenschaft noch häufiger werden, so beschränkt sich diese Anforderung doch meistens nur auf die Leistungen der Hauptstationen, an denen die Aufzeichnungen in grösserer Anzahl, nämlich zu mehreren Tagesstunden vorgenommen werden und sich über einen ausgedehnteren Kreis von Erscheinungen erstrecken, und die auch meistens in so bedeutenden Entfernungen von einander gelegen sind, dass sie als die Heftpunkte eines grossartigen, über die ganze Erde auszubreitenden Netzes angesehen werden können. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die Publicationen der von den englischen und russischen Stationen ausgehenden Beobachtungen zu betrachten, und es dürfte für den österreichischen Kaiserstaat hinreichen, wenn er mit zwei oder drei Orten in diesem Netze vertreten ist. Da Mailand schon seit einer Reihe von Jahren die an der dortigen Sternwarte ausgeführten Beobachtungen, früher in der *Biblioteca italiana* nun im *Giornale dell'Istituto lombardo*, in ausgedehnter Weise veröffentlicht, so würde für jetzt eine ähnliche Veröffentlichung der Arbeiten der Centralanstalt genügen, für die übrigen Stationen aber die Bekanntgebung der Mittelwerthe hinreichend sein.

Wenn aber einerseits nicht geläugnet werden kann, dass durch eine solche Beschränkung in der Mittheilung unserer Arbeiten der wissenschaftlichen Forschung ein grosser Theil des vorhandenen Stoffes entzogen wird, so stellt sich die Anforderung um so dringender heraus, die Grenzen dieser Mittheilung nicht zu enge zu ziehen, sondern die Bedürfnisse der Meteorologie scharf ins Auge zu fassen und zu sehen in wie weit denselben hiebei noch entsprochen werden könne.

Die Mittelwerthe, welche man aus längeren Beobachtungsreihen abzuleiten pflegt, beziehen sich sämmtlich auf den Stand der Sonne, und theilen sich wie die Sonnenzeit nach Stunden, Tagen, Monaten und Jahren ab. Daraus folgt, dass sich durch eine solche Vertheilung der Beobachtungen, welche selbst wieder, so wie das ganze bürger-

liche Leben nach dem Sonnentag geregelt sind, zwar der unmittelbare Einfluss dieses Himmelskörpers in aller Schärfe erkennen lasse, und auch grösstentheils schon erkannt wurde, dass aber Wirkungen, die nicht als unmittelbare Sonnenwirkungen hervortreten, oder deren Ursprung anderswo zu suchen ist, kurz alle Erscheinungen, deren Periode nicht mit dem Sonnencyklus zusammenfällt, darin gänzlich verwischt werden. Grössere und länger dauernde Einflüsse bringen höchstens eine geringfügige Änderung des Mittelwerthes hervor, die aber in den seltensten Fällen hinreicht, stichhaltige Schlüsse über die Gesetze ihres Entstehens und ihrer Verbreitung zu ziehen. Schwächere und kürzere Einwirkungen entgehen unserer Wahrnehung ganz. Dies ist um so mehr der Fall, je grösser der Zeitraum ist, den das Mittel umschliesst. Tagesmittel gewähren über viele Erscheinungen Aufschluss, von denen wir in den Monatmitteln keine Spur mehr zu entdecken im Stande sind, und schon desswegen konnten sie nicht umgangen werden, obschon ihre Berechnung viel mehr Zeit und ihre Mittheilung mehr Raum erfordert als jene der Monatmittel.

Aber eben desswegen, weil die unmittelbare Sonnenwirkung schon so vielseitig untersucht worden ist, und sich neben ihr noch eine Menge anderer, freilich viel schwächerer Einflüsse gezeigt hat, die aber der grösseren Schärfe und Anzahl der neueren Beobachtungen nicht mehr entgehen konnte, hat sich die Thätigkeit der Meteorologen in unseren Tagen häufig der Erforschung dieser Nebeneinflüsse zugewandt, und mit Recht, denn jeder derselben kann eine Quelle von Erkenntnissen werden, welche uns über den verwickelten Mechanismus der Atmosphäre Aufklärung verschaffen. Wie wichtig wäre es nicht, um nur einige Beispiele anzuführen, die Gesetze der raschen Änderungen des Luftdruckes oder der barometrischen Störungen zu erforschen, welche von Luftwellen herrühren, die in regelmässiger Aufeinanderfolge sich über einen grossen Theil der Erdoberfläche wälzen [1]), und in neuerer Zeit Gegenstand vielversprechender Forschungen geworden sind. Birt [2]) in England und Quetelet in Brüssel [3]) haben diesen Gegenstand bearbeitet; letzterer glaubt

---

[1]) S. astronomisch-meteorologisches Jahrbuch von Prag, Jahrg. 1843, S. 169.

[2]) *Reports of the Meetings of the British Association for the advancement of science 1844, 1845, 1846, 1847.*

[3]) *Annales de l'observatoire de Bruxelles, Vol. VIII.*

bemerkt zu haben, dass die Unebenheiten der Erdoberfläche der Fortpflanzung dieser Wellen wesentliche Hindernisse in den Weg legen, und ihre Schnelligkeit viel grösser sei über dem Meere und an den Küstengegenden als über den Gebirgen. Aus den zur Zeit des Sommersolstitiums 1841 angestellten Barometerbeobachtungen ergab sich eine Form der isobarischen Linien, die einen Pol des stärksten Luftdruckes in den südlichen Alpen vermuthen liess, während jene des Wintersolstitiums, 1843, auf einen in den sächsischen Gebirgen liegenden Pol hindeuten. Unser Beobachtungssystem, das sich über mächtige Gebirgsrücken und ausgedehnte Ebenen erstreckt, kann für diese Untersuchungen mehr und wichtigeren Stoff liefern als irgend eines, aber es genügen für diesen Zweck die Mittelwerthe nicht, denn es handelt sich hiebei vorzüglich darum, die Momente der Wendungen nämlich der Übergänge aus dem Sinken des Barometers zum Steigen und umgekehrt, so wie die Augenblicke der raschesten Änderung scharf wahrzunehmen, was aber aus Mittelwerthen durchaus unmöglich ist, und wozu in manchen besonders merkwürdigen Fällen selbst stündliche Beobachtungen nicht genügen, wo aber die Leistungsfähigkeit der Autographen am deutlichsten ans Licht tritt. Am Abend des zweiten Octobers dieses Jahres, zu welcher Zeit bekanntlich ein gewaltiger Sturmwind ganz Europa durchtobte, änderte sich bei uns der Luftdruck wenig bis um 8 Uhr 20 Minuten, wo der Sturm auch hier zu wüthen anfing. In diesem Augenblicke zeigte der Barometrograph eine Zunahme desselben von beinahe einer halben Linie binnen fünf Minuten, worauf wieder von 8 Uhr 25 Minuten bis 9 Uhr Ruhe folgte, erst dann ergoss sich eine neue Luftmasse über unseren Beobachtungsort, welche den Barometerstand im Verlauf einer Stunde um eine Linie erhöhte. Die Autographenzeichnung von Senftenberg, welches unter demselben Meridian wie Wien, aber $1^{\circ}53'$ nördlich liegt, zeigt einen eben so grossen Sprung, aber schon zwischen $8^{h}10'$ und $8^{h}15'$ also um 10 Minuten früher als in Wien, aber auch hier ist vor und nach demselben bis 9^{h} die Änderung des Luftdruckes ganz unbedeutend. Der dortige Beobachter Dr. Brorsen bemerkt hiezu: „Um $8^{h}12'$ zog eine dicke, sehr schwarze Wolkenmasse von ge-„witterartigem Aussehen gegen den aus Süd-Ost sehr lebhaften „Wind sehr schnell in die Höhe, über das Zenith fort nach Süd-Ost „zu mit plötzlichem heftigem Windstoss, der Rand der Wolke war „scharf kreisförmig abgegrenzt.“

In Prag, welches auf demselben Parallel mit Senftenberg, aber zwanzig Meilen westlich liegt, trat nach der Angabe des Autographen diese Erscheinung um $5^h\ 45'$, in Salzburg um $5^h\ 0'$ ein. Wir haben also, wenn wir sämmtliche Angaben auf Wiener Zeit zurückführen, für die Zeit des Überganges der Luftwelle

über	Salzburg	$5^h\ 13'$
„	Prag	5 53
„	Senftenberg . .	8 12
„	Wien	8 20.

Es hatte demnach diese Welle eine Richtung, welche von der Richtung der Meridiane etwas weniges gegen Nordost-Südwest abwich und sie bewegte sich mit einer Schnelligkeit von ungefähr 9 Meilen in der Stunde.

Ich habe dieses Factum hervorgehoben, weil es den Beweis liefert, dass wir hoffen dürfen, auch in meteorologischen Erscheinungen, sowohl der Zeit ihres Eintrittes als der Grösse ihrer Wirkung nach, einen hohen Grad von Genauigkeit zu erreichen, und unseren Nachfolgern hinreichend scharfe Daten zu hinterlassen, um die Mechanik der Atmosphäre auf ähnliche Weise zu behandeln, wie es bisher nur mit der Mechanik des Himmels geschehen ist.

Da wir, wie man aus dieser Darstellung sieht, jetzt schon im Besitze solcher Daten sind, so würde uns ein gerechter Vorwurf treffen, wollten wir sie der allgemeinen Benützung vorenthalten. Aus diesem Grunde habe ich die Beobachtungen und Aufzeichnungen des Luftdruckes während ähnlichen Störungen zusammengestellt aber nur von jenen Stationen, wo mehr als drei Beobachtungen täglich ausgeführt werden, also von Mailand, wo siebenmal von drei zu drei Stunden von 6^h Morgens bis 12^h Abends, von Kremsmünster, wo zehnmal von zwei zu zwei Stunden, von 4^h Morgens bis 10^h Abends beobachtet wird, und von den Stationen Wien, Prag, Salzburg und Senftenberg, welche mit Autographen versehen sind. Bei den übrigen Stationen sind die Lücken von einer Beobachtung zur folgenden zu gross, um die erforderliche Genauigkeit der Angabe zu gewähren, andererseits leisten die Tagesmittel und die für jeden Monat angesetzte Zeit und Grösse des Maximums und Minimums des Luftdruckes einige Aushülfe.

Um aber das interessante Problem der Luftbewegung auch noch von einer anderen Seite aufzufassen, und die Gesetze des regelmässigen Verkehrs zwischen den Polen und dem Äquator zu erken-

nen, ist es nöthig die Behelfe zu liefern, aus welcher der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Classen der atmosphärischen Processe zu entnehmen ist, nämlich der Winde mit den Änderungen der Temperatur, des Luftdruckes, der Feuchtigkeit und des Niederschlages, oder die sogenannten thermischen, barometrischen, atmischen und udometrischen Windrosen. Die Windfahne ist nur in ganz flachen Gegenden ein verlässliches Werkzeug; von nahegelegenen Anhöhen oder Gebirgen wird sie aber mehr beirrt, als man für gewöhnlich annimmt, und verdient demnach weniger Vertrauen als der Wolkenzug, auf welchen örtliche Verhältnisse viel geringeren Einfluss ausüben, daher er auch in unserem Beohachtungssysteme als ein Hauptelement angesehen wird. Aber nicht nur aus der unmittelbaren Beobachtung, auch aus andern gleichzeitig auftretenden Erscheinungen erkennt man, zu welchen der beiden Hauptströmungen ein Wind gehöre; geringer Luftdruck, grosse Feuchtigkeit, häufige Niederschläge bezeichnen den Südpassat, während der polare Luftstrom fast immer von kalter, trockener Luft und hohem Luftdrucke begleitet ist. Der Wechsel dieser beiden Ströme an den verschiedenen Beobachtungsarten, ihre wechselseitige Lage über oder neben einander, ihre grössere oder geringere Ausbreitung, ihre Abhängigkeit von den Jahreszeiten u. dgl. sind eben so viele Objecte zu Untersuchungen, für welche die Tagesmittel der verschiedenen meteorologischen Elemente hinreichenden Stoff bieten werden.

Den mit der Vermischung der Luftmassen so innig zusammenhängenden Niederschlägen und wässerigen Lufterscheinungen suchte man dadurch Rechnung zu tragen, dass erstere in Monat und Jahressummen aufgeführt, letztere aber in Tafeln zusammengestellt wurden, welche eine monatliche und jährliche Übersicht aller Tage mit Niederschlägen, mit Nebel, mit Hagel, Gewittern u. s. f. gewähren.

In Ermanglung von Originalbeobachtungen hat die Kenntniss der Extreme und Wendepunkte einen besonderen Werth, weswegen sie auch in diesen Mittheilungen, so weit es der Raum gestattete, berücksichtigt wurden. Sie sind der unmittelbarste Ausdruck der klimatischen Verhältnisse eines Ortes, indem ihre grössere Entfernung vom Continentalklima, ihre Annäherung vom Seeklima bedingt wird, ihre Veränderlichkeit auf das Polar- ihre Beständigkeit auf das Tropenklima hinweiset, daher auch in unseren Breiten die grossen Änderungen, denen die tägliche Excursion zwischen dem Maximum und

Minimum nach den Jahreszeiten unterworfen ist. Ihre näheren Gesetze, ihre Abhängigkeit von örtlichen Umständen, namentlich von der Höhe des Beobachtungsortes sind noch wenig erforscht, unsere Beobachtungen werden aber hoffentlich auch hiezu reichlichen Stoff liefern.

Um einen desto vollständigeren Überblick der atmosphärischen Verhältnisse der einzelnen Stationen sowohl als des ganzes Ländercomplexes zu gewinnen, wurden alle Classen von Erscheinungen, über welche überhaupt Messungen oder wenigstens abschätzende Wahrnehmungen vorliegen, in diesem Bande zusammengestellt, was um so leichter geschehen konnte, da die Anzahl der Beobachtungsorte in der Periode, die er umfasst, noch kleiner war. Denn es greifen alle diese Prozesse so enge in einander, dass eine Trennung der Beobachtungen ein störender Eingriff in die Darstellung dieses complicirten Mechanismus schien.

Für alle diese regelmässigen oder scheinbar unregelmässigen Änderungen sind übrigens die Mittelwerthe aus längeren Perioden, die Monat- und Jahresmittel der Massstab, welcher an alle angelegt werden muss, um sie auf ihre wahre Grösse zurückzuführen. Diese Werthe sind daher auch überall vorangestellt.

In den vorhergehenden Bemerkungen wird hoffentlich die hier nachfolgende Übersicht der Anordnung und Vertheilung der Beobachtungsdaten ihre hinreichende Begründung finden, und ich hoffe, sie auch in den folgenden Bänden unverändert beibehalten zu können, wenigstens so lange die fortgeschrittene Wissenschaft nicht andere Anforderungen stellt.

Nicht nur die Beobachtungen der Jahre 1848 und 1849, sondern auch die vieljährigen Beobachtungen sind, soweit es die verschiedene Ausdehnung derselben über die einzelnen Classen der Erscheinungen gestattete, auf dieselbe Weise zusammengestellt worden,

Die Fächer, nach denen die atmosphärischen Erscheinungen abgetheilt wurden, sind folgende:

1. Luftdruck,
2. Temperatur,
3. Dunstdruck,
4. Feuchtigkeit,
5. Bewölkung,
6. Niederschlag,

7. Windesrichtung und Stärke,
8. Aussergewöhnliche Erscheinungen.

Für das erste dieser Fächer, den Luftdruck, werden folgende Grössen gegeben:

a) Monat- und Jahresmittel zu den festen Beobachtungsstunden;
b) allgemeine Monat- und Jahresmittel [1]);
c) monatliche und jährliche Extreme (grösster und kleinster Luftdruck);
d) Tagesmittel.

Für die Temperatur:

a) Monat- und Jahresmittel zu den festen Beobachtungsstunden;
b) allgemeine Monat- und Jahresmittel;
c) monatliche und jährliche Extreme;
d) Monat- und Jahresmittel der täglichen Extreme;
e) monatliche und jährliche Extreme (*d* und *e* aus den Ablesungen des Maximum- und Minimum-Thermometers, wo ein solches vorhanden ist);
f) Tagesmittel.

Für den Dunstdruck und die Feuchtigkeit wie bei dem Luftdruck.

Für die Bewölkung:

a) Monat- und Jahresmittel zu den festen Beobachtungsstunden;
b) allgemeine Monat- und Jahresmittel;
c) Tagesmittel.

Für den Niederschlag:

a) monatliche und jährliche Menge;
b) grösste Menge binnen 24 Stunden in jedem Monat und Jahr;
c) monatliche und jährliche Menge des Schnees;
d) Anzahl der Tage in jedem Monate mit Niederschlägen überhaupt, jener mit Regen, mit Schnee, mit Gewittern, mit Nebel, mit Hagel;
e) tägliche Menge und Form des Niederschlages.

Für die Richtung und Stärke des Windes:

a) monatliche und jährliche Vertheilung der Windrichtung;
b) Monat- und Jahresmittel der Windstärke zu festen Stunden;

[1]) Unter allgemeinen Mitteln werden jene verstanden, welche auf die Tagesstunde keine Rücksicht nehmen, also aus den täglichen Mittelwerthen abgeleitet sind.

c) allgemeine Monat- und Jahresmittel;

d) Tagesmittel der Richtung und Stärke;

e) Tagesmittel des Wolkenzuges.

Bei der monatlichen und jährlichen Vertheilung der Windrichtung ist das Verfahren befolgt worden, durch welches die zusammengesetzten Winde nach den vier Hauptpunkten zerlegt, und darnach der Werth bestimmt wurde, welcher jedem Hauptwinde in Theilen der Gesammtsumme, diese gleich 100 gesetzt, zukömmt.

Um die Tagesmittel der Windrichtung und des Wolkenzuges zu berechnen, wurden die nach den Himmelsgegenden angegebenen Richtungen in Grade verwandelt, und hieraus das Mittel genommen. Entgegengesetzte Windrichtungen desselben Tages wurden ausgeschieden und für diese Tage das Mittel der übrigbleibenden angesetzt.

Das 8. Fach enthält alle jene Erscheinungen, welche keinem regelmässigen Wiederkehr unterworfen sind, wie Gewitter, Stürme, Nordlichter, ungewöhnliche Niederschläge, Mond- und Sonnenhöfe, Zodiakallicht u. dgl.

Es gibt wohl keine wissenschaftliche Leistung, auf welche örtliche Verhältnisse einen grösseren Einfluss haben, als die meteorologischen Beobachtungen. In ihnen spiegelt sich die Lage des Ortes und eine Menge kleiner Umstände ab, die man gewöhnlich viel zu wenig beachtet. Die topographische Beschaffenheit der Umgebung übt einen bedeutenden und stets sich erneuernden Einfluss aus. Die Richtung der nächsten Gebirgszüge, Thäler und Flüsse, die Nähe von Seen, Sümpfen und andern stehenden Gewässern, die geognostische Beschaffenheit der Erdrinde, ihre Bedeckung durch Wälder, bebautes Ackerland oder kahler Fels- und Kiesboden, vor allem aber die Art wie, und der Ort wo die Instrumente aufgestellt sind, bringen eine Masse von Einwirkungen hervor, welche man wenigstens im Allgemeinen kennen muss, um die vorgelegten Beobachtungen richtig beurtheilen zu können. Die Unkenntniss dieser Verhältnisse setzt Alle, welche davon Gebrauch machen wollen, der Gefahr aus, Vieles, was allein in Localursachen seinen Grund hat, dem atmosphärischen Einflusse zuzuschreiben und darauf unrichtige Schlüsse zu bauen. Es war demnach gewissermassen Pflicht, über diese Verhältnisse alles mitzutheilen, was man in Erfahrung bringen konnte, und es wurden daher die Beobachter aufgefordert, eine topographische Beschreibung der nächsten Umgebungen ihrer Station, und insbeson-

dere des Aufstellungsortes der Instrumente einzusenden, welcher Aufforderung auch bereits viele nachgekommen sind. Diese Notizen wurden in der Einleitung zusammengestellt.

Nicht bloss Pietät für unsere Vorfahren, die sich seit beinahe einem Jahrhunderte diesem nicht unbeschwerlichen Geschäfte hingaben, sondern die Hoffnung, wahren Nutzen daraus zu schöpfen war es, welche mich bewog in diesem Bande auch die alten, verstaubten, wenig gekannten und noch weniger anerkannten Beobachtungen unserer Sternwarten in gleichmässiger Weise zusammenzustellen und zur Benützung mitzutheilen. Allerdings sind die Instrumente, deren man sich im vorigen Jahrhunderte bediente, vorzüglich nachdem die Manheimer Gesellschaft, leider viel zu früh, eingegangen war, nicht so scharf, das Verfahren bei den Beobachtungen nicht so genau als man es heut zu Tage anzuwenden pflegt, allein die Gleichmässigkeit desselben durch eine meist sehr lange Reihe von Jahren, der grosse Zeitraum der dadurch ausgefüllt wird, und die Masse der Wahrnehmungen, die im Verlaufe der Jahrzehende aufgehäuft wurde, bieten Vortheile, welche durch die jedem Anfange wissenschaftlichen Strebens anklebenden Mängel nicht aufgewogen werden. Viele nach kürzern oder längern Perioden veränderliche Fehler tilgen sich in der Zusammenfassung mehrerer Perioden von selbst, unveränderlich und beharrlich auftretende Fehler üben auf Untersuchungen, die nur auf Differenzwerthe gegründet werden, gleichfalls keinen nachtheiligen Einfluss, und so finden sich eine Menge von Problemen vor, zu deren Lösung diese Beobachtungen und nur sie verwendet werden können.

Ich war der Meinung, dass sich mancherlei Anwendungen davon werden machen lassen, getraute mir aber nicht zu hoffen, in so kurzer Zeit schon so schöne Früchte heranreifen zu sehen, wie die ist, welche der verehrten Classe in der letzten Sitzung vorgelegt wurde.

Es sind mehr solche vieljährige Beobachtungsreihen vorhanden, als in diesem Bande untergebracht werden konnten. Die übrigen werden, so wie sich Zeit zu ihrer Bearbeitung findet, in den folgenden Jahrgängen mitgetheilt werden. Hier erscheinen folgende Stationen:

Mailand	mit Beobachtungen	vom	Jahre	1763	bis	1850
Kremsmünster	„	„	„	1763	„	1851
Prag	„	„	„	1771	„	1851
Wien	„	„	„	1775	„	1850
Trient	„	„	„	1816	„	1832

Triest mit Beobachtungen vom Jahre 1841 bis 1850
Salzburg „ „ „ 1842 „ 1851.

Von denjenigen Beobachtungen, welche sich durch selbstzeichnende Instrumente über alle Tagesstunden erstrecken, kann noch eine andere sehr nützliche Anwendung gemacht werden, welche darin besteht, dass man aus ihnen die Correctionen sucht, um auch für Stationen, wo nur zu wenigen Stunden beobachtet wird, die wahren Mittel zu finden. Da an den meisten Beobachtungsorten die Ablesungen nur dreimal des Tages ausgeführt werden, und wegen anderweitiger Beschäftigung der Beobachter nicht überall die vorgeschriebenen Stunden hiezu gewählt werden können, so wäre man nicht im Stande, vergleichbare Mittelwerthe zu erhalten, wenn es nicht Stationen gäbe, wo zu allen vier und zwanzig Stunden beobachtet wird. Diese bieten die Möglichkeit dar, auch aus dreistündigen Beobachtungen wahre Tages-, Monat- und Jahresmittel zu erhalten, und die Beobachtungen jeder Station unter sich und mit allen anderen Beobachtungsorten vergleichbar zu machen. Die Correctionen werden desto verlässlicher sein, je weniger das Klima beider Stationen, derjenigen von welcher sie ausgehen, und jener, auf welche sie angewendet werden, verschieden ist. Daher es Vortheil gewährt, sie von näher gelegenen, also einheimischen Stationen entnehmen zu können.

Somit besteht der erste Band der „Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, welchen ich hiermit der kaiserlichen Akademie vorzulegen die Ehre habe, aus vier Abtheilungen:

1. Aus der Einleitung mit den Ortsbeschreibungen der meisten Beobachtungsstationen;
2. Aus den mehrjährigen Beobachtungsreihen der oben aufgeführten Orte;
3. Aus den Beobachtungen der Jahre 1848 und 1849;
4. Aus den Beobachtungen während der Störungen im Luftdrucke in den genannten beiden Jahren an sechs Hauptstationen, Wien, Prag, Kremsmünster, Mailand, Salzburg, Senftenberg.

Da in den nachfolgenden Jahrgängen die Numern 1 und 2 viel schwächer ausfallen werden als sie im vorliegenden sind, und die Numer 3 nur einjährige, nicht wie jetzt zweijährige Beobachtungen enthalten wird, so ist wahrscheinlich, dass wenn gleich die Anzahl der Beobachtungsstationen auf das dreifache anwachsen soll,

auch die künftigen Bände kein grösseres Volumen als der gegenwärtige, nämlich 40 bis 50 Druckbogen ausfüllen werden.

Ich glaubte das Jahr 1848 als die Ausgangsepoche dieser Veröffentlichungen annehmen zu müssen, weil es das eigentliche Geburtsjahr unseres Beobachtungssystemes ist, weil dadurch unsere Mittheilungen denen des preussischen Systems der Zeit nach parallel gestellt werden, und weil auch in diesen beiden Jahren, welche der vorliegende Band umfasst, die keineswegs unbeträchtliche Anzahl von 34 Stationen in Thätigkeit war, deren Leistungen uns zu Gebote standen und in fruchtbringender Weise verwendet werden konnten.

Die Stationen sind in alphabetischer Ordnung folgende:

Name	Länge von Ferro	Breite	Seehöhe in Toisen	Beobachter.
Althofen	32° 8′	46° 52′	363	Hr. Pfarrer Mayer.
Bodenbach . .	31 52	50 46	67	Hr. Forstmeister Seidl.
Brünn	34 17	49 11	106	Hr. Dr. Olexick.
Czaslau	33 2	49 57	126	Hr. Dechant Pečenka.
Deutschbrod .	33 15	49 36	206	Hr. Prof. Sychrawa.
Hohenelbe . . .	33 14	50 38	234	Hr. Justiziär Lamb.
Klagenfurt . .	31 58	46 37	225	Hr. Prettner.
Königgrätz . .	33 30	50 13	116	Hr. Prof. Lhotsky.
Krakau	37 37	50 4	108	Sternwarte.
Kremsmünster	31 48	48 3	179	Sternwarte.
Leitmeritz . . .	31 48	50 32	60	Hr. Professor Hackel.
Libotiz	31 3	50 19	132	Hr. Pfarrer Fischer.
St. Lorenzen .	30 28	46 42	733	Hr. Pfarrer Bernhard.
Mailand	26 51	45 28	75	Sternwarte.
Obir I.	32 7	46 30	630	Hr. Wriessnig.
„ II.	—	—	825	Hr. Kettin.
„ III.	—	—	1054	Hr. Dimnig.
St. Paul	32 34	46 43	193	Stiftsgeistliche.
Pilsen	31 3	49 45	153	Hr. Prof. Smetana.
Prag	32 5	50 5	93	Sternwarte.
Pürglitz	31 34	50 2	158	Hr. Forstmeister Gintl.
Sagritz	30 34	46 58	—	Hr. Pfarrer Pacher.
Salzburg . . .	30 39	47 48	199	Hr. Prof. Königsberger.
Schemnitz . . .	36 35	48 27	311	Hr. Prof. Hauch.
Schössl	31 10	50 27	160	Hr. Bayer.
Seelau	32 53	49 32	195	Hr. Rössler.
Senftenberg . .	34 7	50 5	216	Sternwarte.
Smečna	31 42	50 11	180	Hr. Kaplan Soukup.
Strakonitz . . .	31 28	49 16	—	Hr. Dr. Stropnitzki.
Stubenbach . .	31 5	49 7	416	Hr. Pfarrer Pfeiffer.
Triest	31 26	45 39	—	Hr. Prof. Gallo.
Wien	34 2	48 12	96	Sternwarte.
Winterberg . .	31 27	49 3	—	Hr. Forstmeister John.

Unter diesen Beobachtungsstationen ist die Hälfte aus Böhmen, weil alle jene Beobachtungen aufgenommen wurden, die früher an die patriotisch-ökonomische Gesellschaft in Prag eingeschickt und in ihren Schriften veröffentlicht worden sind, während von den durch die Akademie gegründeten Stationen noch keine in Thätigkeit war. Sowohl inländische als auswärtige Meteorologen [1]) haben die böhmischen Beobachtungen häufig benützt, manche dieser bewährten Beobachter haben sich an unser neues System angeschlossen, während andere ihre Beobachtungen wahrscheinlich aufgeben werden, da die genannte Gesellschaft nach Errichtung des Beobachtungs-Systemes der Akademie den von ihr gegründeten meteorologischen Verein aufgelöst hat. Um in diesen Beobachtungsreihen, von denen einige sehr werthvoll sind, keine Lücke eintreten zu lassen, habe ich geglaubt ihre Beobachtungen hier aufnehmen zu müssen.

Die im obigen Verzeichnisse aufgeführten Stationen sind natürlich noch nicht mit Instrumenten der Akademie versehen, da die Anfertigung derselben erst im Jahre 1849 Statt hatte; die davon herrührenden Unterschiede können nachträglich bekannt gegeben werden, wenn bei Gelegenheit der Bereisung der Stationen eine Vergleichung mit den hiesigen ausgeführt wird.

Ich wünsche, dass diese Erstlinge unserer Bemühungen den Erwartungen der kaiserlichen Akademie entsprechen und sie veranlassen mögen, der Tochter-Anstalt auch fernerhin jene wohlwollende Unterstützung angedeihen zu lassen, mit welcher sie dieselbe ins Leben eingeführt hat.

---

[1]) Mahlmann: Mittlere Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Dove: Über die nicht-periodische Änderung der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde von 1789 bis 1838 und an mehreren Orten.

Bestimmung des Winkels der optischen Axen mittelst der Farbenringe, angewendet auf den diprismatischen Blei-Baryt (Weissbleierz).

Von **Joseph Grailich**,

Zögling des polytechnischen Institutes.

Es ist eine sonderbare und auffallende Thatsache, dass die naturhistorisch und physikalisch gleich wichtige Stellung der Axen der doppelten Strahlenbrechung noch bei so wenigen Körpern ermittelt und selbst da, wo man sie angegeben findet, noch so manchem Zweifel unterworfen ist. Denn obschon in Brewster's Verzeichnisse, das bereits vor 34 Jahren erschien, 49 Axenwinkel aufgezählt sind, welche Zahl sich seitdem ungefähr verdoppelt hat, so sind doch in jener ursprünglichen Aufzählung einzelne Angaben enthalten, die einer Nachprüfung bis zum heutigen Tage vergeblich harren. Die Nothwendigkeit einer solchen tritt aber um so mehr hervor, als spätere Messungen den bereits in der ursprünglichen Tabelle enthaltenen Umstand, dass gewisse Körper bei sonst gleicher naturhistorischer Beschaffenheit verschiedene Axenwinkel zeigen, zu bestätigen und die Beispiele dieses Vorkommens zu mehren scheinen. Die Körper, an denen bis jezt diese sonderbare Anomalie in einer Grösse wahrgenommen wurde, die weit ausserhalb der Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler liegt, sind folgende:

Schwefelsaures Nickeloxydul . *NiO, SO₃*	3° 0′ Brewster. 42° 4′ Brewster.
Weissbleierz . . . . . *PbO, CO₂*	5° 15′ Brewster. 7° 37′ Haidinger 17° 30′ Beudant.
Anhydrit . . . . . *CaO, SO₃*	28° 7′ Brewster. 40° 37′ Miller. 44° 41′ Biot.

Topas	49°—50′	(brasil.) Brewster und Biot.
$2Al_2O_3$, $2SiO_2$, SiF_2	65°	(schottisch.) Brewster.
	56°—37′	Beudant.
-	0°	Biot.
	50°	„
	60°	„
Glimmer	66—70°	„
	74—76°	„
	0—77°	Sénarmont.

Bei manchen dieser Angaben lässt sich zwar allerdings auf den ersten Blick die Verschiedenheit erklären; die grosse Zahl der Silicate, die unter dem Collectivnamen Glimmer begriffen wird, so wie die merklichen Variationen in der Zusammensetzung der verschieden gefärbten Varietäten der Species prismatischer Topase zeigen offenbar, dass jene gemessenen Werthe nicht an identischen Individuen gefunden wurden. Die Dimorphie des schwefelsauren Nickeloxydules, das mit 6 Äquivalenten Wasser eine Pyramide, mit 7 ein Orthotyp zur Grundgestalt hat (siehe Schrötter's Chemie S. 10 und 81), und obendrein selten kobaltfrei dargestellt zu erhalten ist, scheint zusammen mit der Bemerkung Brewster's, die er jener Tabelle vorausschickt, „dass seine Messungen zwar mit grosser Sorgfalt ausgeführt seien, dass aber unter den angegebenen Werthen einige sich befinden, die nur geschätzt wurden, und andere die einer weitern Verbesserung, durch Anwendung von tauglicheren Exemplaren, als es ihm möglich war aufzutreiben, warteten," (On the laws of polarisation and double refraction in crystallised bodies; on the character, the number and the position of the axes, by which the tints are produced. Philosoph. Transact. 1818, I) dies alles zusammen, scheint mir darauf hinzudeuten, dass bei der angegebenen geringen Divergenz der Axen von 3° eine ähnliche Erscheinung stattgefunden habe, wie sie der pyramidale Granat darbietet, wo bei dünnen Plättchen es oft schwer zu unterscheiden ist, ob man einen ein- oder zweiaxigen Krystall vor sich habe und ein Irrthum über die wahre Beschaffenheit der Körper gewiss sehr nahe liegt.

Heben sich auf diese Weise die angeführten Differenzen jener drei Körper, so lässt sich ein ähnliches Raisonnement in keiner Weise auf das Weissbleierz und den Anhydrit ausdehnen, deren chemische

Constitution in der Regel eine constante, deren Krystallgestalt eine einzige festbestimmte ist. Um nun zu erfahren, ob wirklich bei gleicher Zusammensetzung unorganischer, in der Natur vorkommender Körper ein doppeltes oder gar ein dreifaches optisches Verhalten stattfinde, versuchte ich vor Allem an einer, in der schönen Sammlung geschnittener Krystallplatten des Mineralien-Cabinetes des k. k. polytechnischen Institutes befindlichen Weissbleilamelle die fragliche Grösse zu bestimmen; um aber dabei ganz sicher zu gehen, dachte ich über eine Methode nach, welche sich wo möglich selbst controliren und ein schärferes Resultat liefern sollte, als dies bei dem gewöhnlichen Verfahren mit dem Soleil'schen Apparate, der mir zu meiner Messung zu Gebote stand, möglich ist.

Bekanntlich lassen sich die verschiedenen Methoden, den Winkel der optischen Axen zu bestimmen, wesentlich auf zwei zurückführen, indem man nämlich entweder Prismen aus den Krystallen schleift, deren brechende Kanten den Hauptaxen der Elasticität parallel stehen, und aus den drei verschiedenen Brechungs-Coëfficienten nach der Formel $tg\vartheta = \sqrt{\frac{b^0 - c^2}{a^0 - b^2}}$ den Winkel 2ϑ berechnet; oder indem man die anguläre Distanz der Focalpunkte der Farbenringe misst und mittelst der für diese Richtungen bestimmten Brechungs-Coëfficienten auf ihren wahren Werth reducirt; den ersten Weg schlug Rudberg für den Arragonit und farblosen Topas ein, und es sind seitdem die optischen Constanten des Anhydrits, Gypses und Barytes auf ähnliche Weise bestimmt worden, des letztern bediente sich Brewster und neuerer Zeit besonders Sénarmont in seinen denkwürdigen Untersuchungen. Ich versuchte hier eine etwas abweichende Methode, die sich jedoch an die zuletzt angegebene anschliesst; statt nämlich die Axen unmittelbar zu bestimmen, versuchte ich sie mittelbar aus den Curven, welche an dem vorliegenden Minerale sehr regelmässig und sehr deutlich begrenzt sind, zu ermitteln, wie etwa auch der Pol am Himmel nicht direct, sondern indirect aus den circumpolaren Gestirnen berechnet wird.

Um diesen Weg einschlagen zu können, war vor Allem die Kenntniss der allgemeinen Gleichung der Curven nöthig, und ich glaubte nach der bekannten Beweisführung Brewster's, die sich an den von Biot erhaltenen Messungsresultaten am Gypse so trefflich bewährte (a. a. O. pag. 239 u. 240, s. Herschel vom Licht S. 371 ff. 490 ff.) und

die durch Herschel's Messungen ihre weitere Bestätigung erlangte, es wagen zu dürfen, dieselben als Lemniscaten zu behandeln. Die geringen Abweichungen von dieser Gestalt, welche theils in der Ungleichförmigkeit des Krystall-Mediums, theils in der in der Rechnung gemachten Voraussetzung, dass die Sinusse der gemessenen Winkel-Distanzen genau proportional den Distanzen auf der Krystall-Fläche sind, ihren Grund haben, scheinen auch auf das Endresultat meiner Arbeit ohne merklichen Einfluss geblieben zu sein; wenigstens zeigen die am Schlusse angeführten Grössen eine ganz erträgliche Übereinstimmung.

Da die Cassinischen Curven eine Gleichung des 4. Grades, haben, welche zwei quadratische Constanten enthält, so sind wenigstens vier Punkte in jeder derselben mittelst ihrer Coordinaten zu bestimmen, um die vorkommenden Constanten und somit jede einzelne Curve speciell ausdrücken zu können; die nach allen Richtungen hin herrschende Symmetrie im Baue dieser Linien erleichtert, ja ermöglicht diese Bestimmung.

Bekanntlich haben sie die Grundeigenschaft, dass das Product der Leitstrahlen für alle Punkte constant ist; die Gleichung, welche aus dieser Bedingung abgeleitet wird, ist

$$(y^2+x)^2+(y^2-x^2)\,(\alpha^2-\beta^2)=\alpha^2\beta^2 \quad . \quad . \quad . \quad 1),$$

wo

$$\alpha^2=m^2\,(1+e^2)$$
$$\beta^2=m^2\,(1-e^2);$$

indem wir durch m^2 das constante Product, durch e die Excentricität ausdrücken, welche der Quotient ist aus dem Abstande des Brennpunktes vom Ursprunge der Coordinaten in die Wurzel aus jenem Producte, das ist

$$e=\frac{a}{m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

wenn $2a$ die Distanz der beiden Focalpunkte bezeichnet. Je nachdem nun e kleiner, gleich oder grösser als 1 ist, nimmt die Curve die Gestalt eines elliptischen oder an den Scheiteln eingedrückten Ovales einer Schleife oder eines Paares conjugirter Ringe an, und bei vielen Mineralien kann man schon bei gewöhnlichem Lichte diese sämmtlichen Modificationen concentrisch um die Brennpunkte wahrnehmen; viel deutlicher werden sie noch sichtbar, wenn man homogenes Licht anwendet.

Die Wahl der zu messenden Punkte konnte nicht lange zweifelhaft bleiben; schon das Fadenkreuz, das zur Fixirung dient, wies darauf hin, wo möglich solche Paare von Punkten zu bestimmen, für welche die Tangenten senkrecht auf einander stehen.

Differentiiren wir daher die allgemeine Gleichung (1) so erhalten wir

$$4x^3 + 4xy^2 + 4x^2y^2\frac{dy}{dx} + 4y^3\frac{dy}{dx} + 2y(\alpha^2 - \beta^2)\frac{dy}{dx} - \\ - 2x(\alpha^2 - \beta^2) = 0,$$

hieraus
$$\frac{dy}{dx} = \frac{x(\alpha^2 - \beta^2) - 2x^3 - 2xy^2}{2x^2y + 2y^3 + y(\alpha^2 - \beta^2)} \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Setzen wir dies gleich Null und Unendlich, so ergeben sich hinlänglich viele Bestimmungsstücke für die Constanten jeder einzelnen Curve.

1) $\frac{dy}{dx} = 0$ gibt die höchsten und tiefsten Punkte. Der Zähler ist aber ein Product, der für

$$\left.\begin{array}{ll} & x = 0, \\ \text{und} & x^2 + y^2 = \frac{1}{2}(\alpha^2 - \beta^2) \end{array}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

diese Bedingung erfüllt. Der erste Fall gibt

$$y^2 = -\tfrac{1}{2}(\alpha^2 - \beta^2) \pm \tfrac{1}{2}(\alpha^2 + \beta^2)$$

und da

$$\alpha^2 - \beta^2 = 2m^2e^2$$
$$\alpha^2 + \beta^2 = 2m^2$$

so ist

$$y^2 = -m^2(e^2 \pm 1)$$

also y reel nur für $e < 1$; für gegenwärtige Messung aber, wo gerade nur jene Curven betrachtet werden, deren Excentricität die Einheit übersteigt, hat dies Ergebniss keinen Nutzen; wir wenden uns daher zu dem zweiten Falle.

Substituiren wir aus $x^2 + y^2 = \frac{1}{2}(\alpha^2 - \beta^2)$ den Werth der Summe in (1)

$$\tfrac{1}{4}(\alpha^2 + \beta^2)^2 + (\alpha^2 - \beta^2)(\alpha^2 - \beta^2) = \alpha^2\beta^2$$

so erhalten wir die Differenz

$$x^2 - y^2 = \frac{\frac{1}{4}(\alpha^2 + \beta^2) - \alpha^2\beta^2}{(\alpha^2 - \beta^2)},$$

welche, mit der Summe combinirt, gibt:

$$y^2 = \frac{(\alpha^2+\beta^2)^2}{8(\alpha^2-\beta^2)} = \frac{m^3}{4e^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5),$$

2) $\frac{dy}{dx} = \infty$ gibt die Punkte, für welche die Tangente senkrecht auf der Berührungslinie der eben gefundenen Maxima und Minima steht. Wie nach dem symmetrischen Baue der Curve zu erwarten war, besteht auch der Nenner aus einem ähnlichen Producte; er ist nämlich gleich Null für

$$y = 0$$

und $$x^2 + y^2 = -\frac{1}{2}(\alpha^2 - \beta^2) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Die erste Annahme gibt

$$x^2 = \frac{1}{2}[(\alpha^2 - \beta^2) \pm (\alpha^2 + \beta^2)]$$

das ist

$$x^2 = \left\{\begin{matrix} \alpha^2 = & m^2(1+e^2) \\ -\beta^2 = & -m^2(1-e^2) \end{matrix}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad 7),$$

Da aber β^2 nur für $e > 1$ negativ wird, so haben wir eben bei den von uns benützten Curven für x vier reelle Werthe zu erwarten.

Die zweite Bedingung

$$x^2 + y^2 = -\frac{1}{2}(\alpha^2 - \beta^2)$$

mit (1) coëxistirend, liefert die Differenz

$$x^2 - y^2 = \frac{\frac{1}{4}(\alpha^2 - \beta^2) - \alpha^2\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2},$$

woraus

$$x^2 = -\frac{1}{4}m^2(1+4e^2)$$

das für alle Fälle imaginär bleibt.

Die Gleichungen (5) und (7) geben nun die Daten zur Berechnung aller der zu suchenden Grössen, eigentlich noch mehr als dies, indem

wir vier Werthe für x und zwei für y erhalten; der Umstand jedoch, dass die Curven bei einer gewissen Dicke der Krystall-Lamellen, wenn ich mich der Sprache Brewster's bedienen will, innerhalb der Pole der resultirenden Axen weit heller und schärfer gezeichnet sich finden, als ausserhalb derselben gegen die polarisirenden Axen hin, macht es nothwendig auf die Messung der verwaschenen Aussenränder zu verzichten und die inneren Wendepunkte so wie die höchsten und tiefsten Punkte allein zu bestimmen. Bei homogen gefärbtem Lichte fällt allerdings zum Theil auch diese Beschränkung weg; da ich aber bisher noch nicht in den Stand gesetzt war, mir solches unmittelbar durch ein stark zerstreuendes Prisma zu verschaffen, reingefärbte Gläser nur sehr schwer zu finden sind, und der Versuch mit einer monochromatischen Lampe aus mehreren Gründen, worunter besonders der rasch zunehmende Einfluss der strahlenden Wärme auf die Axenwinkel zu nennen ist, nicht zu dem erwünschten Resultate führte, so kann ich nur das Ergebniss der bei gewöhnlichem Tageslichte und 17° C. gefundenen Werthe vorlegen.

Die Messung selbst ist einfach und eigentlich nur wenig von der gewöhnlichen Art der Axenbestimmung mittelst des Soleil'schen Apparates, wie solche in Dufrénoy's 'Traité de minéralogie' beschrieben ist, verschieden; die einzigen Abweichungen von diesem Verfahren entspringen aus der Benützung von zwei senkrecht auf einander stehenden Theilkreisen, während die gewöhnlichen Abbildungen dieses Instrumentes nur einen solchen zeigen: ein Umstand, welcher unser Instrument besonders für die von mir eingeschlagene Art der Messung tauglich macht. Die Krystall-Lamelle wird in die Ebene der zwei rechtwinkeligen Umdrehungsaxen der Kreise gebracht, und daselbst so lange gedreht, bis die Scheitel der hyperbolischen schwarzen Büschel in die Brennpunkte der farbigen Linien treten, und die Büschel selbst über und unter der Abscissen-Axe, welche durch einen der Fäden des rechtwinkligen Fadenkreuzes, markirt wird, eine gleiche Lage annehmen.

Bedeutet $2\,M_n$ die Distanz der Scheitel der Ringe a die Abscissenaxe, B_n die Entfernung des höchsten und tiefsten Punktes in denselben, welche Grössen durch die Messung gegeben sind und nach den oben entwickelten Formeln die Werthe

$$M_n = \sqrt{-\beta^2}$$

(wo β^2 immer negativ, der Wurzelausdruck daher reel ist),

$$B_n = \frac{m}{e}$$

haben, so wird

$$e^2 = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{M_n^2}{\beta_n^2}} \quad \ldots \quad 8),$$

wo, da nach (7) β^2 nur für $e > 1$ negativ wird, das Pluszeichen zu nehmen sein wird.

Hieraus folgt

$$m^2 = B^2 \left(\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{M^2}{B^2}}\right) \quad \ldots \quad 9).$$

und aus (2), (8), (9)

$$a = B \left(\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{M^2}{B^2}}\right), \quad \text{oder}$$

$$a = \frac{B}{2} + \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + M^2} \quad \ldots \quad 10),$$

in welcher Gestalt es sich am bequemsten zur Berechnung eignet.

Als Analyseur diente eine Turmalinplatte. Da diese die rothen und violetten Strahlen verschluckt, so wurden die auf diese Art entstandenen dunklen Ringe zur Messung benützt; am schärfsten nach innen und aussen begrenzt war der dritte und vierte Ring, der zweite schon etwas minder deutlich, der fünfte nach innen erträglich, nach aussen neblich und verwaschen; die sechste Curve bereits mit einer Excentricität kleiner als 1. Die also bestimmten Werthe sind nun folgende:

zweites Ringpaar:

$2M_2$ = Distanz der concaven Scheitel = 13° 18′1,

$2M'_2$ = Distanz der convexen Scheitel = 12° 48′,

B_2 = innere Distanz des höchsten und tiefsten Punktes = 3° 7′25,

B'_2 = äussere Distanz der höchsten und tiefsten Punkte = 3° 36′;

drittes Ringpaar:

$2M_3$ = (wie oben) = 11° 24′,

$2M'_3$ = (wie oben) = 10° 14′,

B_3 = (wie oben) = 4° 40′,

B'_3 = (wie oben) = 5° 22;

viertes Ringpaar:

$$2\,M_4 = 8^0\,46'8,$$
$$2\,M'_4 = 7^0\,24',$$
$$B_4 = 6^0\,15',$$
$$B'_4 = 6^0\,58';$$

fünftes Ringpaar:

$$M_5 = 5^0\,35',$$
$$B_5 = 7^0\,35,$$
$$B'_5 = 8^0\,36'75.$$

Ehe ich noch nach diesen Angaben die Grösse a bestimme, erinnere ich an die bekannte Eigenschaft dieses Curvensystems, dass das constante Product der Leitstrahlen durch zwei Factoren ausgedrückt werden kann, deren einer die halbe Distanz der Brennpunkte, der andere ein Parameter $= p$ ist und dass für jede Farbe p nach der Reihe der natürlichen Zahlen wächst, so, dass wenn p der Parameter des ersten dunklen Ringes ist $2p$, $3p$, $4p \ldots np$, der des zweiten, dritten, vierten.....$n$ten Ringes sein wird. Es ist also

$$m^2 = ap$$

und da nach (2)

$$e = \frac{a}{m}$$

so wird, wenn wir a eliminiren

$$p = \frac{m}{e} \quad \ldots\ldots\ldots (11)$$

das ist $p = B =$ der Distanz der höchsten und tiefsten Punktes.

Untersuchen wir nun die gefundenen Werthe aus diesem Gesichtspunkte und heben wir etwa den dritten Ring als einen der am zuverlässigsten bestimmbaren hervor, so finden wir

$$p_3 = 4^0\,40' = 4{\cdot}666$$
$$p'_3 = 5^0\,22' = 5{\cdot}366$$

Dividiren wir dies durch drei, so erhalten wir den Parameter des ersten Ringes; berechnen wir dann hieraus die entsprechenden Werthe für die übrigen Ringe, so ergibt sich folgende Reihe:

$$p' = 1{\cdot}555 = 1^0\,33'{\cdot}3$$
$$p'_1 = 1{\cdot}789 = 1^0\,47{\cdot}3$$

$$p_2 = 3{\cdot}110 = 3^0\ 6'{\cdot}6$$
$$p'_2 = 3{\cdot}578 = 3^0\ 34'{\cdot}6$$

$$p_3 = 4{\cdot}665 = 4^0\ 39'{\cdot}9$$
$$p'_3 = 5{\cdot}367 = 5^0\ 21'{\cdot}9$$

$$p_4 = 6{\cdot}220 = 6^0\ 13'{\cdot}2$$
$$p'_4 = 7{\cdot}156 = 7^0\ 9'{\cdot}2$$

$$p_5 = 7{\cdot}775 = 7^0\ 46'{\cdot}5$$

und die Differenz der Beobachtung und Berechnung betragen

$$p_2 - B_2 = -\ 0'{\cdot}65$$
$$p'_3 - B'_2 = -\ 1'{\cdot}65$$

$$p_3 - B_3 = 0{\cdot}00$$
$$p'_3 - B'_3 = 0{\cdot}00$$

$$p_4 - B_4 = 1'{\cdot}8$$
$$p'_4 - B'_4 = 11'{\cdot}2$$

hätten wir den vierten Ring als Normalgrösse angenommen, so fände sich

$$p_1 = \frac{B_4}{4} = 1^0\ 33'{\cdot}6$$
$$p'_1 = \frac{B'_4}{4} = 1^0\ 44'{\cdot}4$$

und die entsprechenden Differenzen

$$p_2 - B_2 = -\ 0'{\cdot}05$$
$$p'_2 - B'_2 = -\ 7'{\cdot}2$$

$$p_3 - B_3 = -\ 0'{\cdot}20$$
$$p'_3 - B'_3 = -\ 9'{\cdot}2$$

$$p_4 - B_4 = 0{\cdot}00$$
$$p'_4 - B'_4 = 0{\cdot}00$$

$$p_5 - B_5 = 13'{\cdot}00$$

Die Einsicht, welche diese Betrachtung gewährt, ist sehr vortheilhaft zur Beurtheilung der relativen Genauigkeit der aus diesen Curvenelementen zu erwartenden Axengrössen. Es scheint daraus auch hervorzugehen, dass die inneren Ringränder eine schärfere

Bestimmung zuliessen, wenigstens sind die Differenzen zwischen den gemessenen und gerechneten Parametern für die inneren Ränder merklich geringer als für die Aussenränder.

Substituiren wir die Messungsangaben in (10), so erhalten wir die gesuchten Winkel.

Es ist, wenn wir die obige Bezeichnungsweise beibehalten

$$\begin{aligned} a_2 &= 8^0\ 23'{\cdot}5 \\ a'_2 &= 8^0\ 27'{\cdot}2 \\ a_3 &= 8^0\ 29'{\cdot}8 \\ a'_3 &= 8^0\ 27'{\cdot}6 \\ a_4 &= 8^0\ 31'{\cdot}8 \\ a'_4 &= 8^0\ 33'{\cdot}6 \\ a_5 &= 8^0\ 30'{\cdot}0 \end{aligned}$$

und hieraus das Mittel $= 8^0\ 29'$ oder wenn wir, gestützt auf die eben durchgeführte Untersuchung, nur das Mittel aus den drei innern Ringen nehmen

$$a = 8^0\ 28'{\cdot}2$$

dies verdoppelt, gibt

$$2a = 16^0\ 56'{\cdot}4$$

das ist den scheinbaren Winkel der optischen Axen, der noch mittelst des Brechungsverhältnisses auf seinen wahren Werth zu reduciren ist, welcher sonach

$$A = 8^0\ 6'{\cdot}2$$

wird.

Die Methode, deren ich mich hier bedient habe, darf zwar auf Kürze keinen Anspruch machen, indem es dabei wirklich weit mehr Rechnungen gibt als bei dem gewöhnlichen Verfahren, dagegen wird man derselben die Evidenz nicht absprechen, welche daraus entspringt, dass dasselbe Resultat gleichzeitig auf mehreren ähnlichen jedoch unter einander unabhängigen Wegen, deren Sicherheit selbst wieder in der angedeuteten Weise zu prüfen ist, gesucht wird.

Vergleichen wir nun das Ergebniss dieser Messung mit den auf Seite 1 aufgezählten Angaben, so wird man sogleich einen Umstand wahrnehmen, der auch über die Verschiedenheiten in den Winkeln

dieses Minerals Aufschluss zu geben scheint. Herr von Haidinger fand

$$7^{\circ}\ 37'$$

mir ergab sich, reducirt auf das Brechungsverhältniss,

$$8^{\circ}\ 6'{\cdot}2$$

nicht reducirt

$$16^{\circ}\ 56'{\cdot}4$$

und Beudant

$$17^{\circ}\ 30'$$

Offenbar ist die letztere Angabe ein nicht weiter reducirtes Messungsresultat.

Reducirt man ebenso die Angabe Beudant's für Weissbleierz, so wird diese gleich $8^{\circ}\,22'{\cdot}4$, und differirt von der von mir gegebenen Grösse um $16'{\cdot}4$, so dass die, wie es für den ersten Augenblick schien, überraschende Verschiedenheit der von Haidinger und von dem französischen Mineralogen gegebenen Axendivergenz auf $45'{\cdot}4$ zusammenschrumpft.

Versucht man dieselbe Ansicht auf die Angaben für den Anhydrit anzuwenden, so nähert sich der Winkel, den Brewster angibt, bis 22′ dem Biot'schen. Es bleibt dann freilich noch immer eine ziemliche Differenz zwischen diesem und dem von Miller gefundenen; da aber die Methoden, welche von den genannten Gelehrten angewendet wurden, so verschieden sind, so ist eine Vergleichung ihrer Angaben weniger möglich als dies bei den übrigen der Fall ist. Hat ja auch Rudberg für den Arragonit ($H = 20^{\circ}\ 25'\ 6''$, $B = 19^{\circ}\ 44'\ 40''$) und farblosen Topas ($H = 54^{\circ}\ 54'\ 0''$, $B = 55^{\circ}\ 51'\ 58''$) Werthe bekommen, welche von den von Brewster (Arragonit $= 18^{\circ}\ 18'$, Topas $= 65^{\circ}$) und Biot (Topas $= 64^{\circ}\ 14'$) gegebenen ziemlich abweichen, welche Beispiele sich leicht noch vermehren liessen.

Bedenkt man aber, wie schwierig es oft ist, ganz richtig geschnittene Platten zu erhalten, welch' sonderbare Unregelmässigkeiten in der Structur der Krystalle vorkommen, die nur im polarisirten Lichte in die Erscheinung treten, wie unsicher die Messung ist bei dünnen Platten, wegen der grossen Ausdehnung der Ringe und der daraus resultiren den Unmöglichkeit die Mittelpunkte oder Ränder genau zu markiren, bei dicken wegen der nicht ununterbrochenen Homogenität der Materie, so wird man die gebliebene Differenz gewiss unbeträchtlich

genug finden, um die hier versuchte Erklärungsweise zu adoptiren. Die merklichen Veränderungen, welche unter meinen Augen durch die Wärmestrahlen einer Weingeistlampe hervorgebracht worden, zeigt wie nothwendig es ist auf die Temperatur während der Beobachtung Rücksicht zu nehmen, selbst wenn man nicht in der feinen Weise Rudberg's verfährt.

Zum Schlusse fühle ich mich gedrungen, meinen verehrten Lehrern, den Herren Professoren Schrötter und Leydolt für die Anregung zu dieser Arbeit, so wie für die freundliche Unterstützung, welche sie der Ausführung derselben angedeihen liessen, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

GESCHÄFTSBERICHT

der

k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Im December 1852.

Eingegangene Beobachtungen:

2. Dec. Vom Herrn Dr. Kržisch aus Hollitsch. November 1852.
3. „ Von dem k. k. Telegraphenamte in Adelsberg. November 1852.
4. „ Vom Hrn. Dr. Soucha aus Zavalje. October 1852.
4. „ Vom Hrn. Dr. Stropnicki aus Strakonitz. November 1852.
5. „ Von der Sternwarte von Senftenberg. October und November 1852 mit Autographenzeichnungen.
5. „ Vom Hrn. Dr. Kržiž aus Saybusch. November 1852.
6. „ Vom k. k. Telegraphenamt in Laibach. November 1852.
7. „ Vom k. k. Telegraphenamt in Graz. November 1852.
8. „ Vom Hrn. Cooperator Aichholzer in Obergörjach. November 1852.
8. „ Vom k. k. Telegraphenamt Mürzzuschlag. November 1852.
9. „ Vom k. k. Telegraphenamt Cilli. November 1852.
10. „ Vom k. k. Telegraphenamt Oderberg. November 1852.
12. „ Vom Hrn. Pfarrer Klopps in Wallendorf. November 1852.
12. „ Vom Hrn. Prof. Hlavaczek in Leutschau. November 1852.
13. „ Vom Hrn. Dir. Bayer in Schössl. November 1852.
14. „ Vom Hrn. Prof. Columbus in Linz. November 1852.
14. „ Vom Hrn. Beneficiaten Hartmayr in Kirchschlag. November 1852.
15. „ Vom Hrn. Prof. Lurtz in Kronstadt. November 1852.
16. „ Vom k. k. Telegraphenamte in Olmütz. November 1852.

17. Dec. Von der k. k. Sternwarte in Krakau. November 1852.
20. „ Vom Hrn. Prof. Königsberger in Salzburg. September und October 1852, mit Autographenzeichnungen.
21. „ Vom Hrn. Dr. Rohrer in Stanislau. November 1852.
22. „ Vom Hrn. Dr. Soucha in Zavalje. November 1852.
25. „ Vom Hrn. Apoth. Spillmann in Aussee. November 1852.
25. „ Vom Hrn. Oberbergschaffer v. Roithberg in Alt-Aussee. November 1852.

VERZEICHNISS

DER

EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(December.)

Académie R. Belgique, annuaire 1852.

— Bulletins. T. 18. 2. 19. 1, 2.

— Compte-rendu des séances de la commission R. d'histoire. T. 3. 1, 2. 4. 1, 3.

— Mémoires. T. 26.

— Mémoires couronnés. T. 24; 4°.

— Mémoires couronnés et mémoires des Savants étrangers. T. 5, 1; 8°.

Accademici della Crusca, Vocabulario. Fasc. 7.

Akademie, k. preussische, der Wissenschaften zu Berlin. Monatsbericht. Nov. 1852.

Akademie k., der Wissenschaften zu Stockholm. Abhandlungen 1850. 1, 2.

— Uebersicht der Verhandlungen. 1851. (In schwedischer Sprache.)

Annales des Mines. 5. Série. T. I, livr. 1—3.

Bär, Hermann, diplomatische Geschichte der Abtei Eberbach im Rheingau. Im Auftrage des Vereines für Nassauische Alterthumskunde und bearbeitet von F. Habel. Hft. 1—3. Wiesbaden 1851; 8°.

Bellynck, A., Catalogue des cryptogames recueillies dans les environs de Namur. Bruxelles s. d.; 8°.

Boheman, C.H., Ärsberättelse om framstegen i insekternas, Myriapodernas och Arachnidernas Naturalhistoria. Stockholm 1852; 8°.

Burckhardt, Jakob, Erzbischof Andreas von Krain und der letzte Concilsversuch in Basel 1482—84. Basel 1852; 8°.

— Die Zeit Constantin's des Großen. Basel 1853; 8°.

Cibrario, Luigi, Studi storici. 2 Vol. Torino 1851; 8°.

— Cenni sulla condizione delle finanze dal 1847 a tutto il 1852. Torino 1852; 8°.

Chriſtiania, Univerſitätsſchriften aus dem Jahre 1851.

Le Canu, L. R., Nouvelles études sur le sang. Paris 1852; 8°.

Dudik, B., Forschungen in Schweden für Mährens Geschichte. Im Auftrage des hohen mährischen Landesausschusses im Jahre 1851 unternommen und veröffentlicht. Brünn 1852; 8°.

Edlund, E., Berättelse om framstegen i Fysik. Stockholm 1851; 8°.

Gachet, Émile, Table générale du recueil des bulletins de la commission R. d'histoire de Belgique. Série I, T. 1—16. Bruxelles 1852; 8°.

Gaupp, Ernst Theodor, deutsche Stadtrechte des Mittelalters, mit rechtsgeschichtlichen Erläuterungen. Bd. 1—2. Breslau 1851—1852; 8°.

Hartmansdorf, Aug. v., Tal, om Sambandet och växelverkan mellan Näringarne, Kyrkan och Samhället etc. Stockholm 1852; 8°.

Instituut Hollandsch van Wetenschappen etc. Verhandelingen der Eerste Klasse. T. 1—4. 6, 7. 3. 9, 10. Amsterd. 1812—45; 4°.

Instituut k. Nederlandsch van Wetenschappen etc. Nieuwe Verhandelingen. Th. 12. 13, III. Reihe. T. 1, 2, 3. 1, 2, 3. 4. Amsterdam 1846—51; 4°.

— Jaarboek 1847—50. Amsterdam 1847—50; 8°.

— Tijdschriff voor de Wis-en Natuurkundige Wetenschappen etc. Th. 4, Nr. 1—4. Amsterdam 1851; 8°.

— Het Instituut, of Verslagen en Mededeelingen etc. 1841—46. Amsterdam 1842—47; 8°.

Kiel, Univerſitätsſchriften aus dem Jahre 1851.

Kraijenhoff, Précis histor. des opérations géodésiques et astronomiques, faites en Hollande, pour servir de base à la topographie de cet état. Haye 1817; 4°.

Lombardini, Elia, Dei cangiamenti cui soggiaque l'idraulica condizione del Po nel territorio di Ferrara. Milano 1852; 4°.

Lovén, S., Berättelse om framstegen i Molluskernas, Crustaceernas etc. Naturhistoria. 1845—49. Stockholm 1852; 8°.

Morren, C., Lobelia ou recueil d'observations le Botanique et specialment de Tératologie végétale etc. Bruxelles 1851; 8°.

Morren, C., Palmes et Couronnes de l'horticulture de Belgique etc. Bruxelles 1851; 8°.

Marburg, Universitätsschriften aus dem Jahre 1851—52.

Ontyd, C. G., Verhandeling over het verschil tusschen de algemeene grondkrachten der Natuur en de Levenskracht. Amsterdam s. d.; 8°.

Nathhorst, J. Th., Landtbruket förr och nu etc. Stockholm 1851; 8°.

Pasch, G. E., Ärsberättelse om Technologiens framsteg etc. 1847—48; Stockholm 1852; 8°.

Quetelet, sur l'électricité de l'air etc. Bruxelles 1852; 8°.

— Sur le Climat de la Belgique. T. I, Part. 1—5. Bruxelles 1849—52; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische, Abhandlungen, Bd. I. Wien 1852; 4°.

Societas R. scientiarum Upsaliensis, Nova Acta, Séries III, Vol I, fasc. Upsaliae 1851; 4°.

Society R. of Edinburgh, Proceedings Vol. II, Nr. 40—42.

— Transactions Vol. XX, p. 3.

Society chemical, quaterly journal; Nr. 19.

Staffler, Franz Aug., Blumenlese im Garten des Lichtes. Innsbruck 1853; 4°.

Svanberg, L. F., Ärsberättelse om framstegen i Kemy 1849 etc.; Stockholm 1852; 8°.

Verein für nassauische Alterthumskunde, Mittheilungen. Nr. 1—4. Wiesbaden 1851; 8°.

— Annalen, Bd. IV, Hft. 1, 2. Wiesbaden 1850; 8°.

— Denkmäler aus Nassau. Wiesbaden 1852; fol.

Verein, naturforschender zu Riga, Correspondenzblatt Nr. 9—12.

Wackernagel, Wilh., das Bischofs- und Dienstmannenrecht von Basel in deutscher Aufzeichnung des XIII. Jahrhunderts. Basel 1852; 4°.

Wharton, Jones, discovery that the Veins of the Bat's Wing etc. re-endowed with rythmical contractility etc. (Philos. Transact. 1852); 4°. 2 Exemplare.

Wikström, Joh., Ärsberättelse om Botaniska Arbeten etc. 1849. Stockholm 1851; 8°.

Zejszner, L., O wzglednym wieku piaskowca karpatowego i ogniwach wchodzacych do jego skladu. s. l. a. t. d.

— Opis geologiczny pokladu siankiw swozzowicach pod krakowem.

— Opis skal plutonicznych i przeobrazonych wraz ich pokladami metalicznemi w Tatrach i w posmach przylglych.

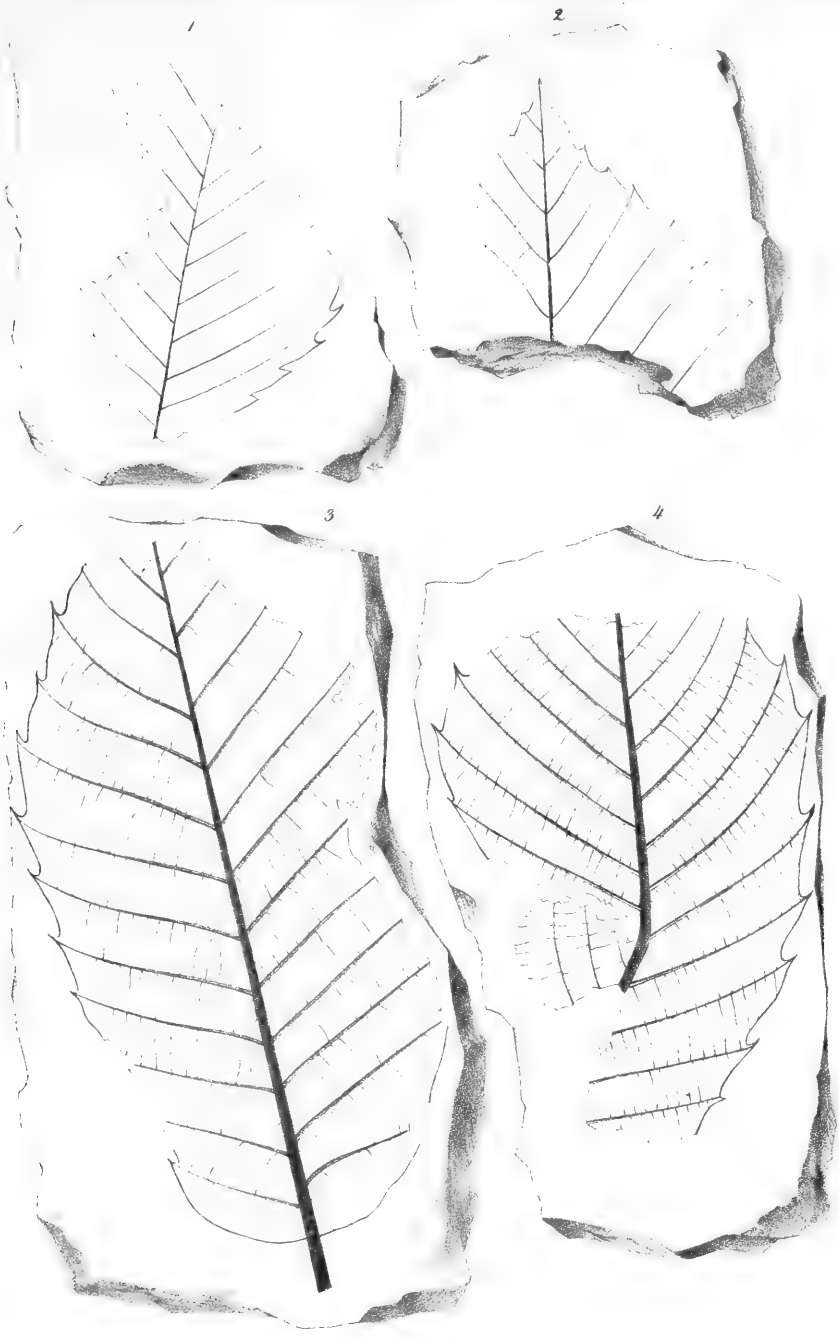
Psylla Solani tuberosi Schneider.

Cicada (Typhlocyba) Solani tuberosi Kollar.

Naturliche Grösse

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

Fig. 1 Taxites Langsdorffii Brongn. *Fig. 2. Taxodites veningensis Endl.*
Fig. 3 Calmites ambiguus Ett.



Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

Fig. 1. 2 Betula macrophylla Ett. *Fig. 3. 4 Quercus Simonyi Ett.*

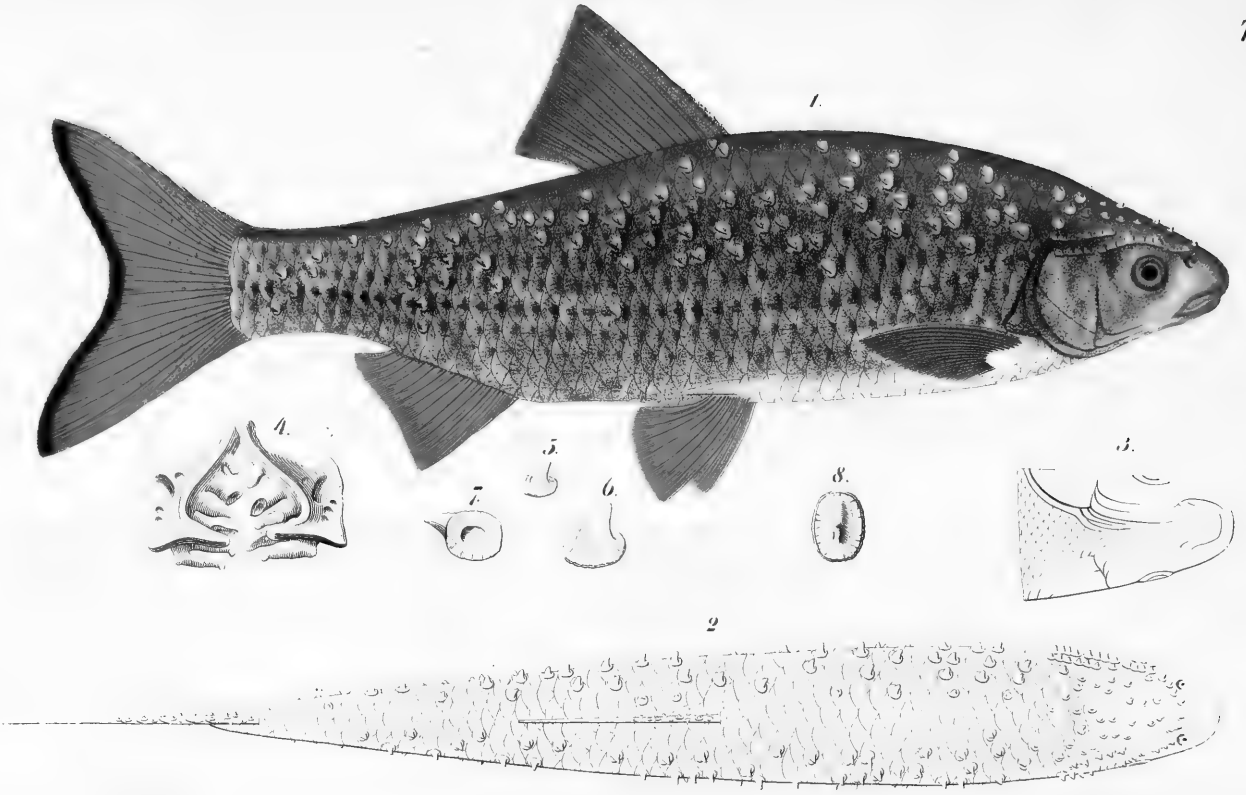
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. Bd. IX. Heft 1852

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Fig. 1 Betula macrophylla Ett. Fig. 2. Artocarpidium cecropiaefolium Ett.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

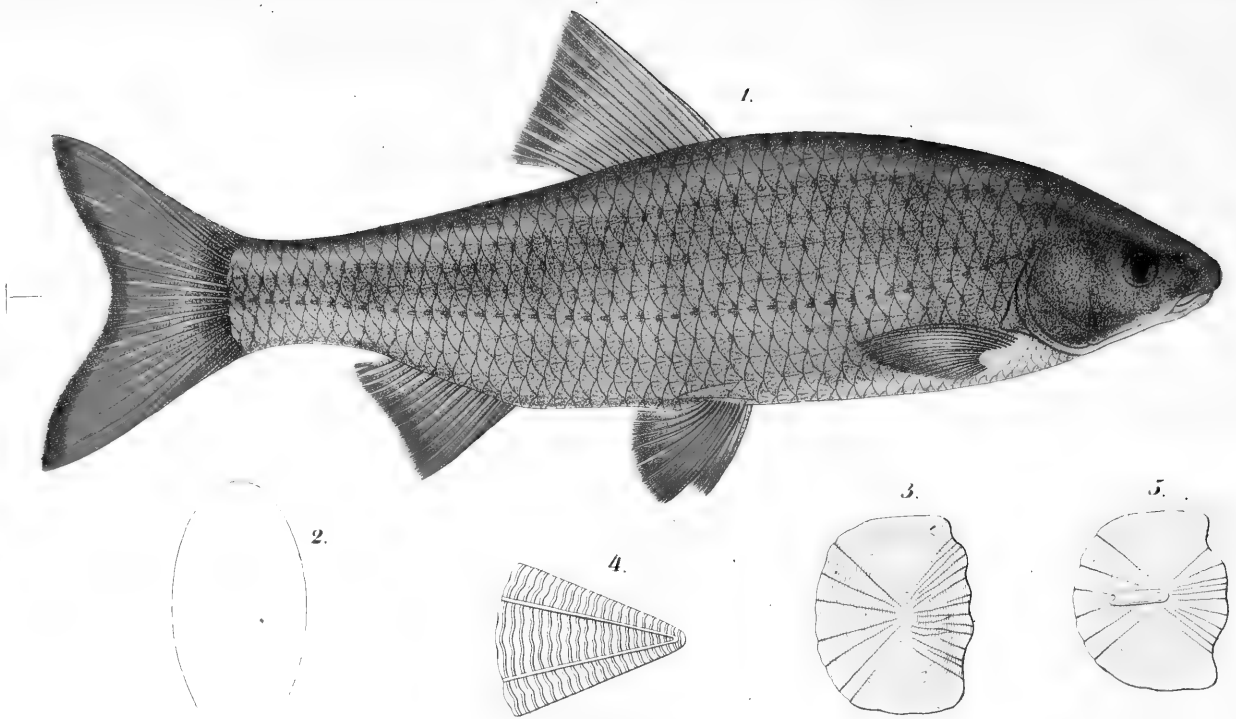
Fig. 1. Sassafragapsis grandifolia Ung.



Leuciscus Virgo Heckel.

zur Laichzeit.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. Bd. IX. 1. Heft. 1852.



Leuciscus Virgo Heckel.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. Bd. IX. 1. Heft. 1852.

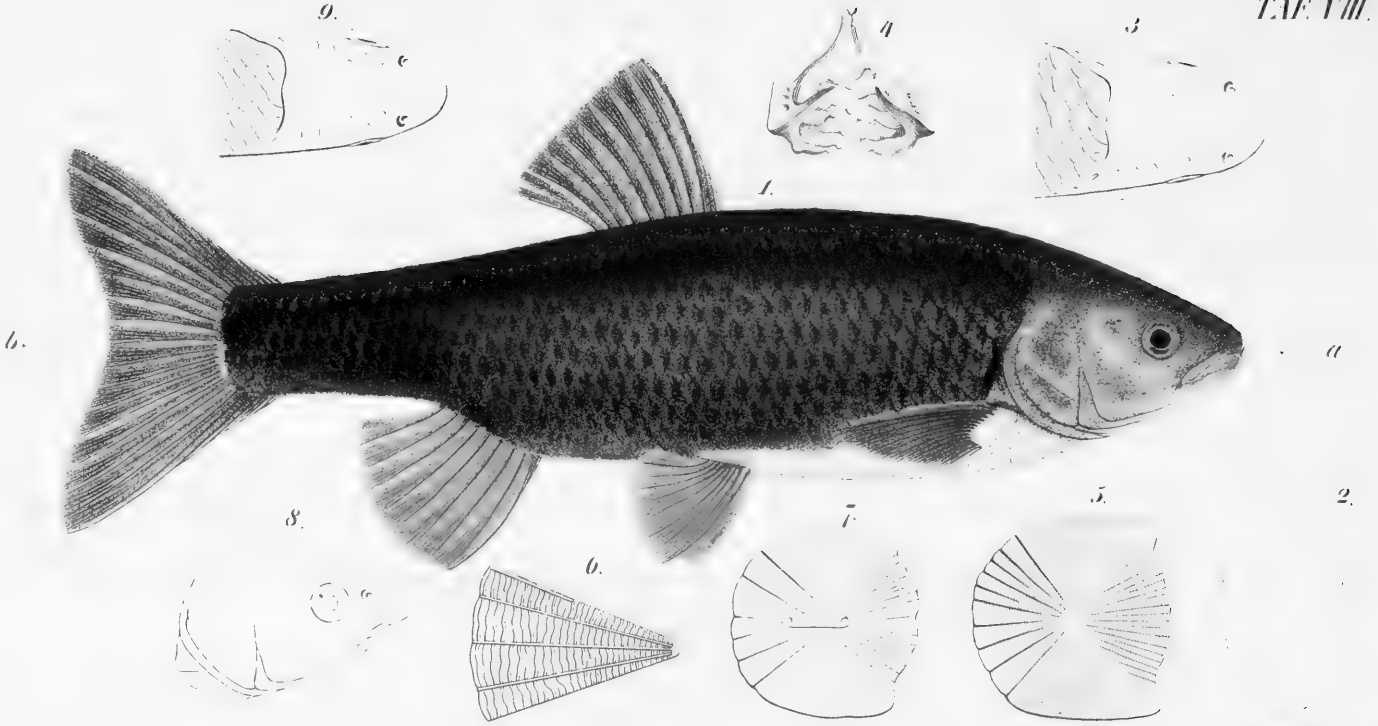
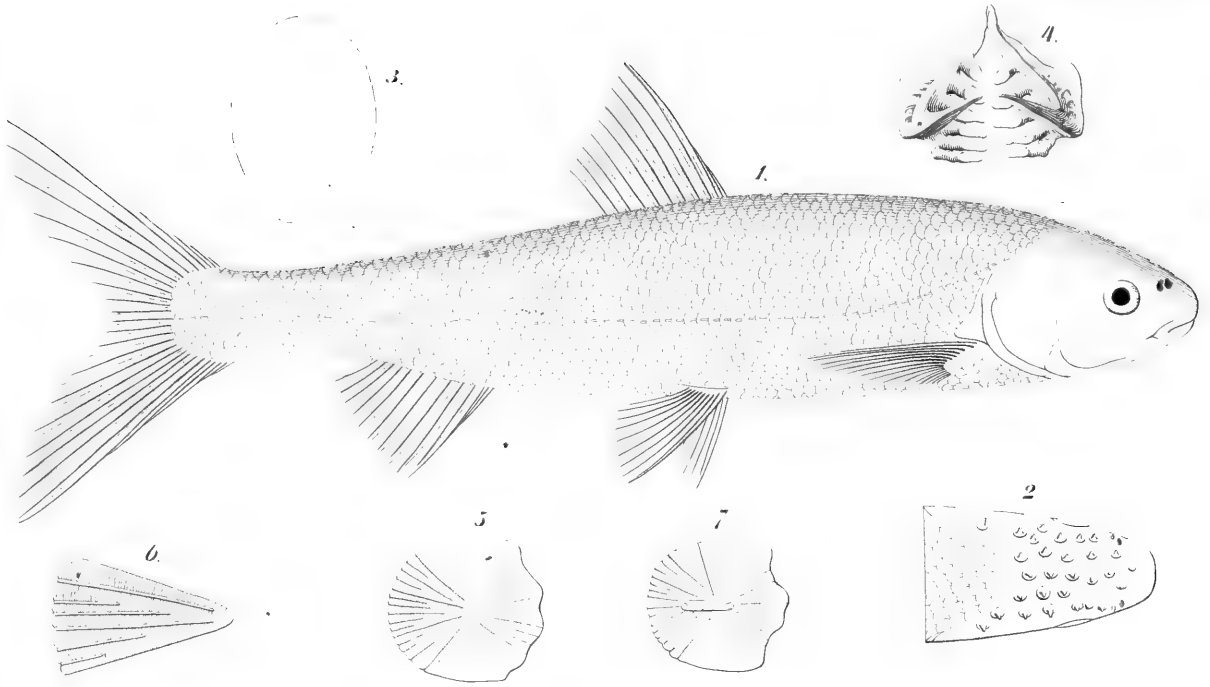
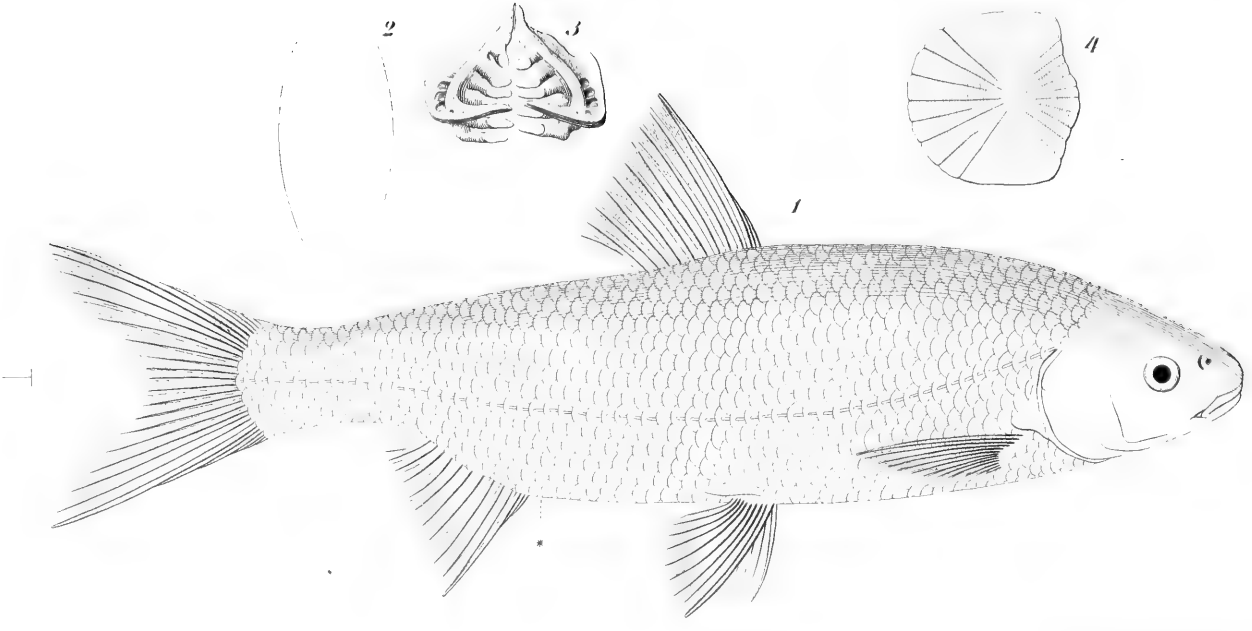


Fig. 1-4. Squalius Dobula Heckel. Fig. 8-9. Squalius cephalus Heckel.



Leuciscus Meidingerii Heckel.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. Bd. IX. 1. Heft 1852.



Leuciscus Friesii Nordmann.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. Bd. IX. Heft 1852.

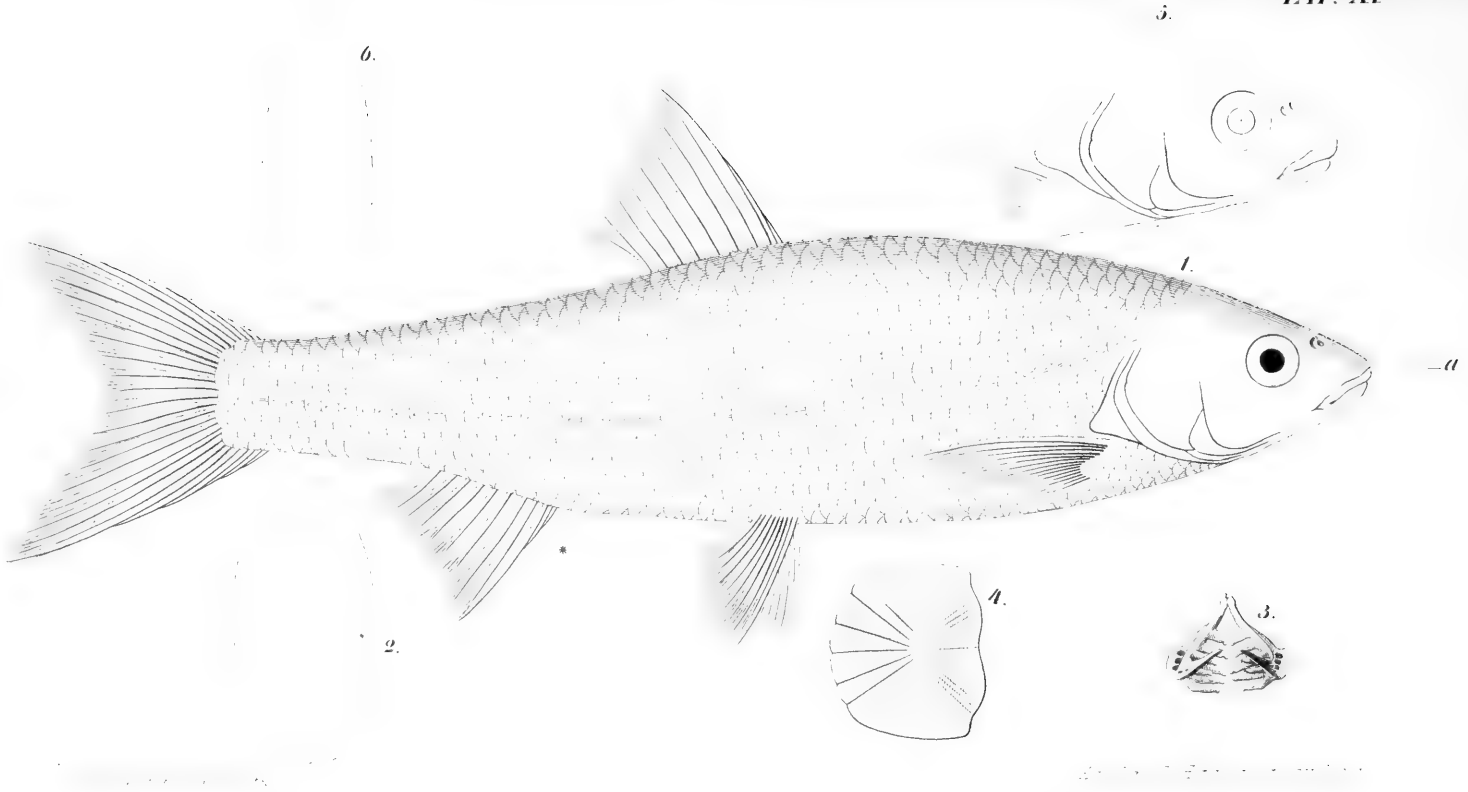
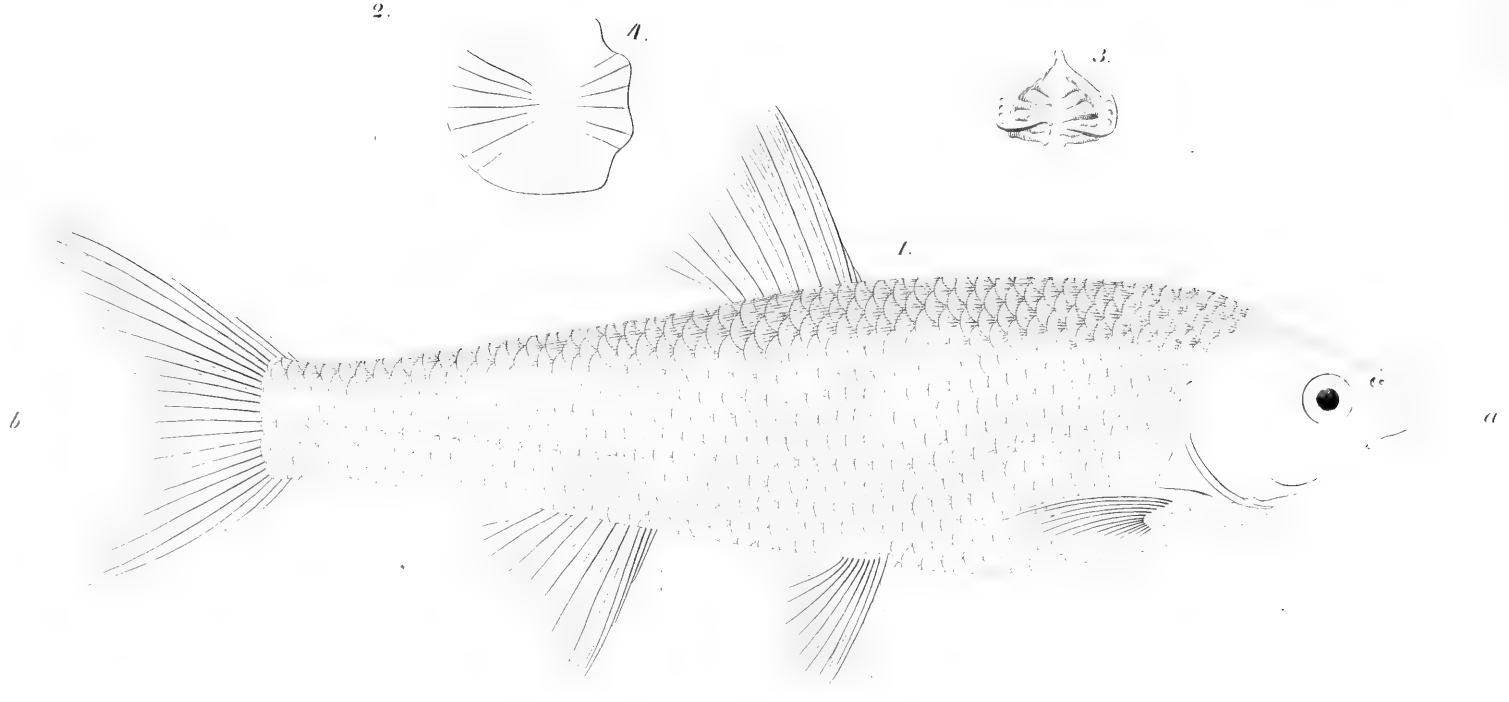


Fig. 1–4. Squalius Lepusculus Heckel. Fig 5–6. Squalius argenteus Agass.

Fig. 1-4. Squalius chalybeius Heckel Fig. 5-6. Squalius rodens Agass



Squalius rostratus Heckel.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. Bd. IX. 1 Heft. 1852.

Phloeothrips. Burm:

Thrips L. Physapus D.G.Lat:

sp: aculeata Fab:

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1852.

E. Heeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof-u. Staatsdruckerei.

Phloeothrips. Burm:

Thrips. L. Physapus D. G. Lat:

sp: Ulmi. Fab:

" corticis. D. G: ?

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1852.

E. Hoeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Phloeothrips. Burm:

Thrips. L. Physapus. D. G. Lat:

sp: flavipes. Halid:

Sitzungsbericht der math. naturw: Classe.
Jahrgang 1852.

E. Heeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k.k Hof u Staatsdruckerei

♂

+

Phloeothrips. Burm:

Thrips. L. Physapus. D. G. Lat:

sp: statices. Halid:

Sitzungsbericht der math. naturw: Classe.

Jahrgang 1852.

E. Heeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof-u. Staatsdruckerei

Thrips. Burm:

Thrips. L: Physapus. D. G. Lat:

sp: Ulicis. Hahd:

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1852.

E. Heeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof-u. Staatsdruckerei

♀

Thrips. Burm:

Thrips. L: Physapus. D. G. Lat:

sp: phalerata Halid:

Sitzungsbericht der math. naturw: Classe.

Jahrgang 1852.

E. Heeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Melanothrips Burm.

Trips L. Physapus D.G. Lat.

Sp obesa Halid.

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe

Jahrgang 1852.

♀

Aeolothrips. Halid:

Thrips. L. Physapus. D. G. Lat:

sp: fasciata D. G:

Sitzungsbericht der math. naturw: Classe.
Jahrgang 1852.

E. Berger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

♀

+

Aeolothrips. Burm:

Thrips. L. Physapus. D.G. Lat:

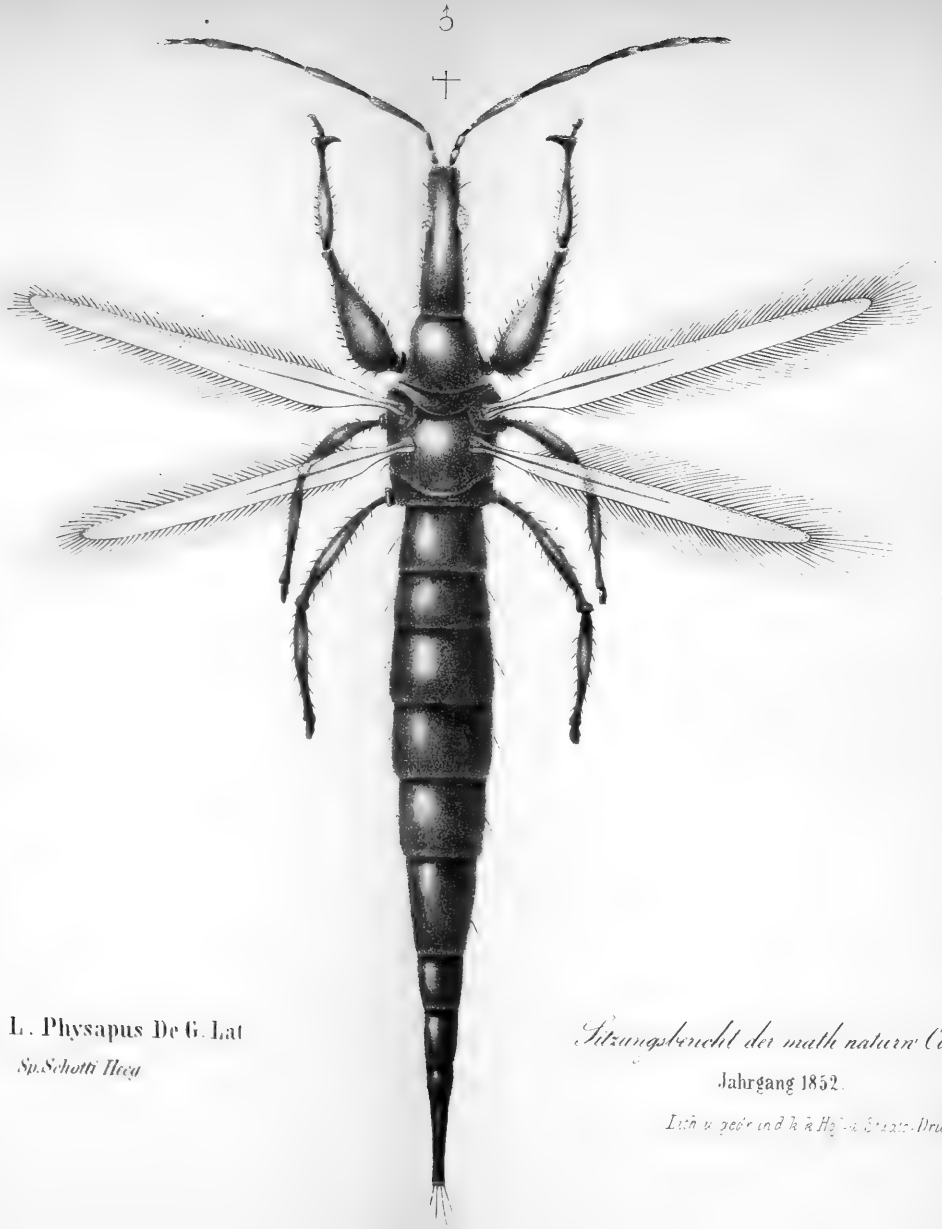
sp: vittata. Halid.

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1852.

F. Heeger ad nat. del.

Kupferd. aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



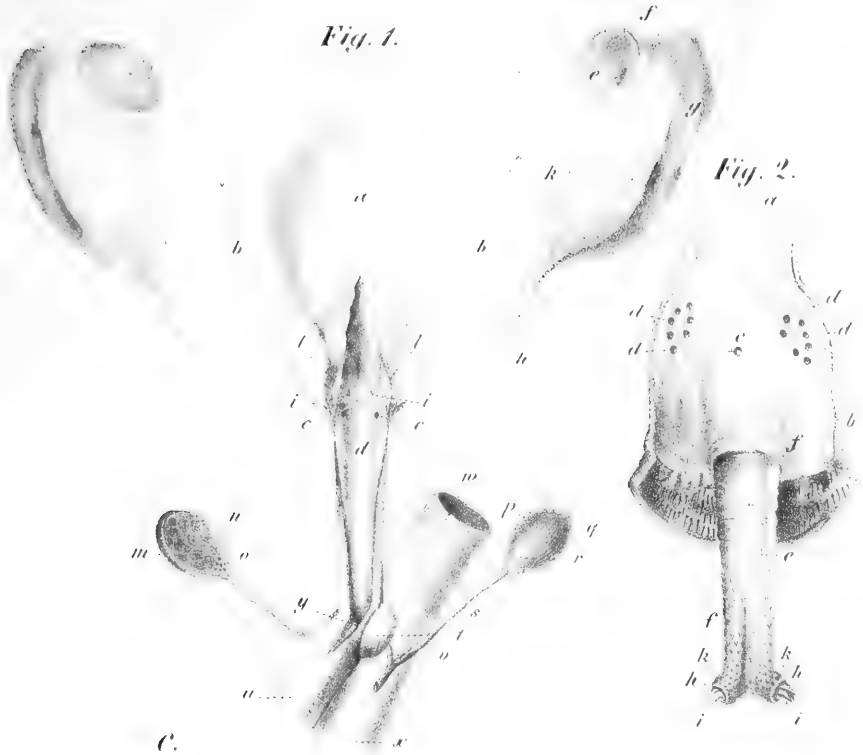
Thrips L. Physapus De G. Lat

Sp. Schotti Heeg

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe

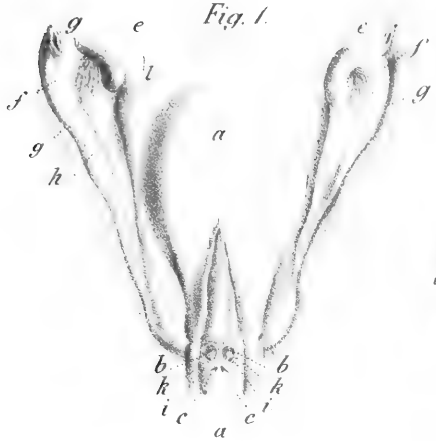
Jahrgang 1852.

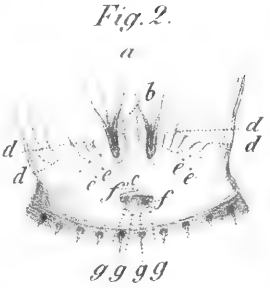
Lith. u. geär. und k. k. Hof- u. Staats-Druckerei

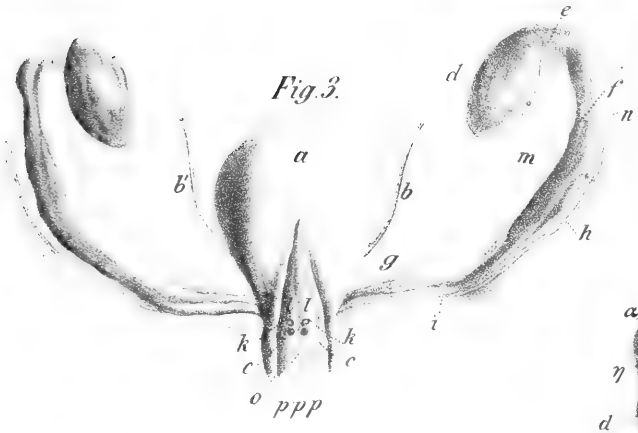


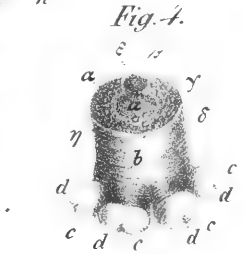
Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

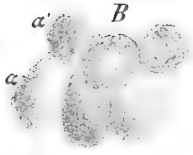
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. Bd. IX. Heft 1852.

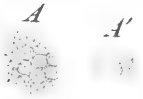












Aus der k. k. Hof und Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. Bd. IX. 1. Heft. 1852.

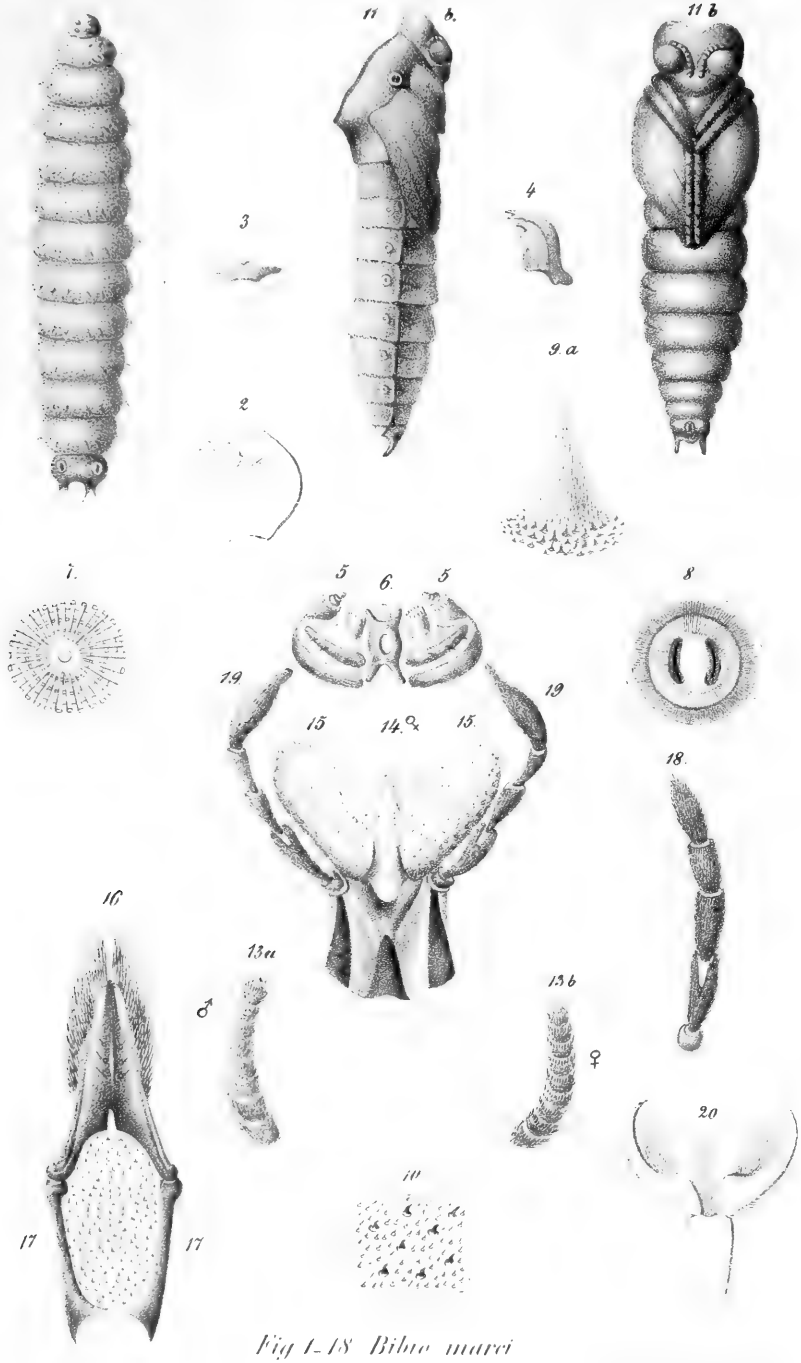
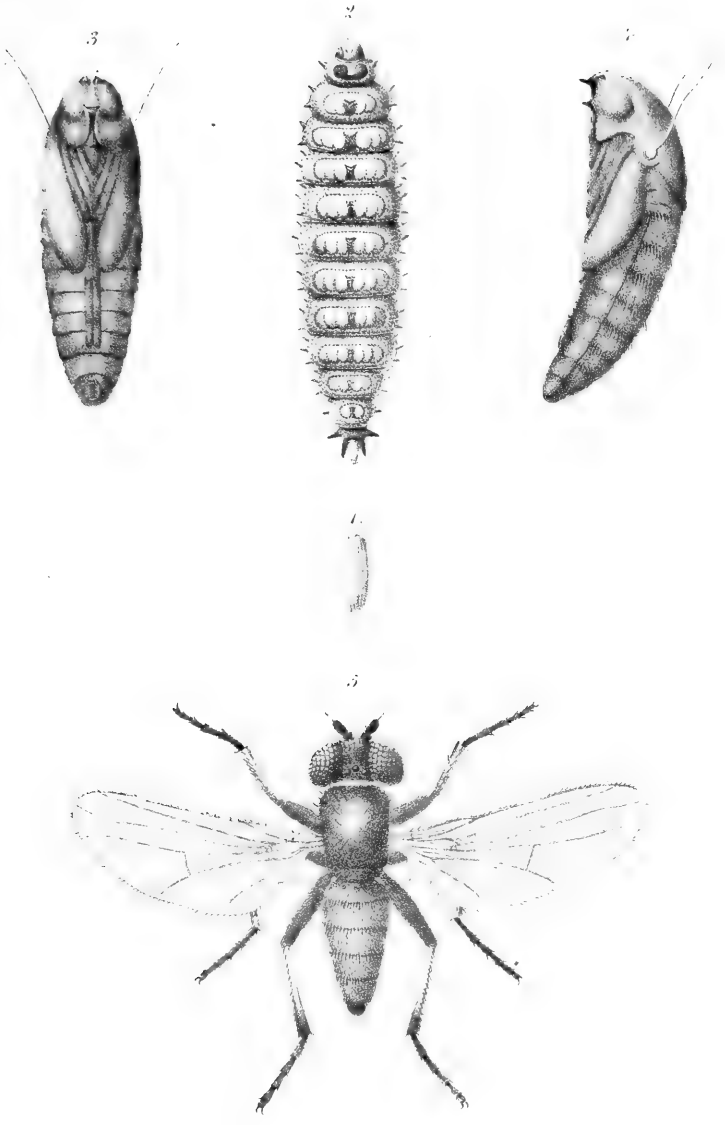


Fig 1–18 Bibio marci

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. I. Heft. 1852.



Porphyrops fascipes Meig.

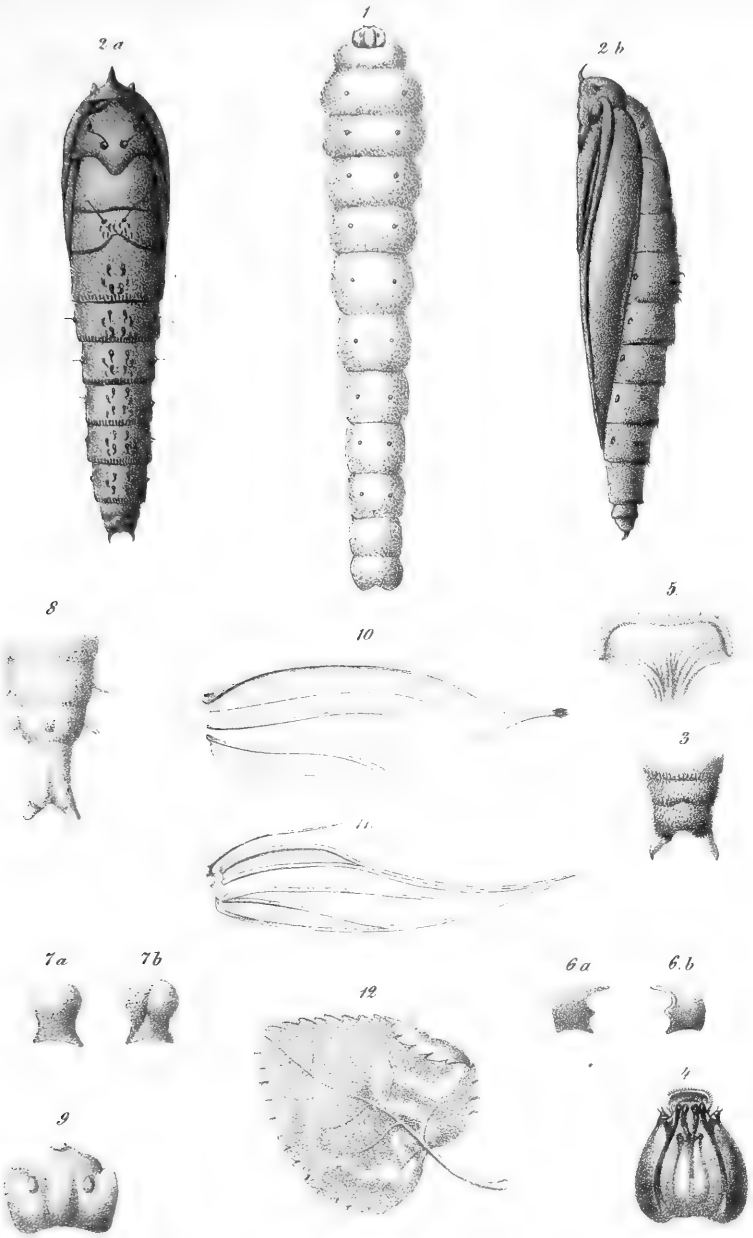
Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 2. Heft 1852.

Fig. 1–15. Coccinella – 5– punctata Fab.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

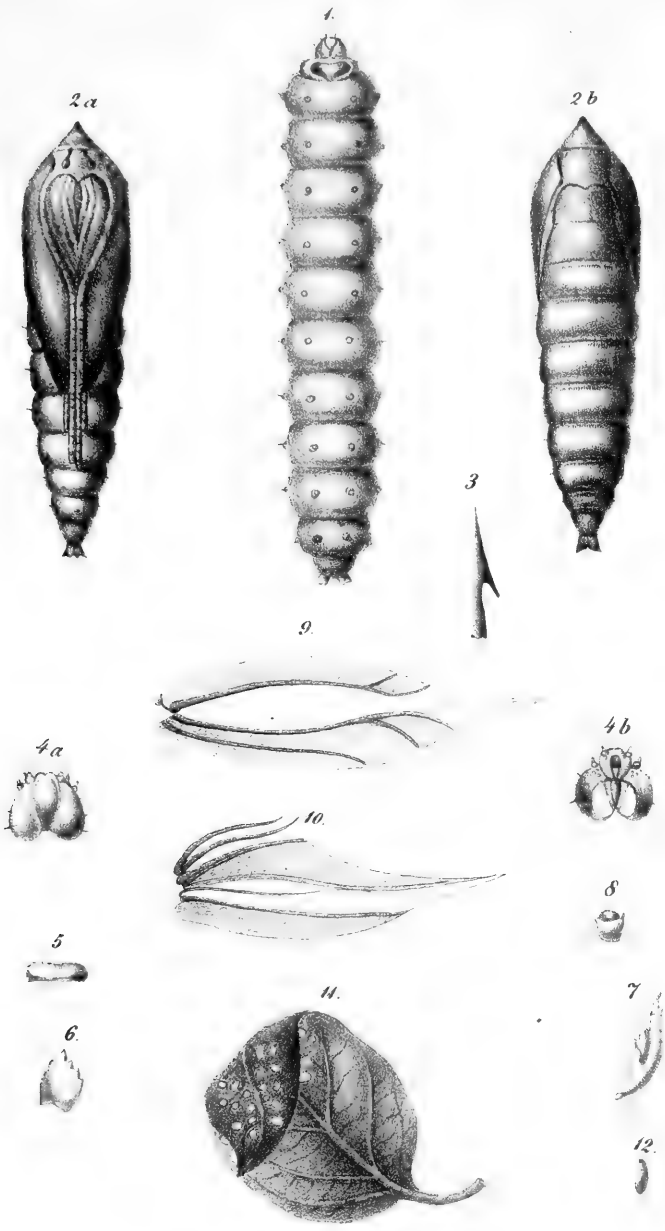
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 4. Heft 1852.



Opostega (Phyllocnites) Tremulella F. R.

Aus der k. k. Hof- und Staats-druckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 4 Heft 1852.



Lithocolletis emberizaepenella Bouché.

Aus der k. k. Hof und Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 1 Heft. 1852.

Fig 1.

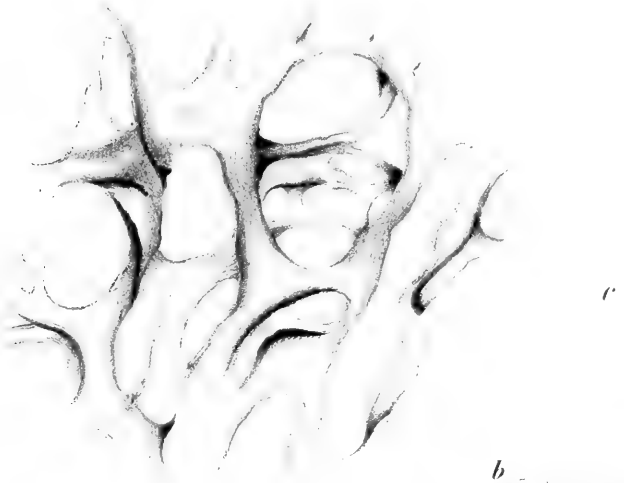


Fig. 2.

Fig. 3.

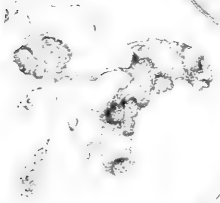


Fig. 4.

Aus der k.k. Hof und Staatsdruckerei.

Fig. 5.

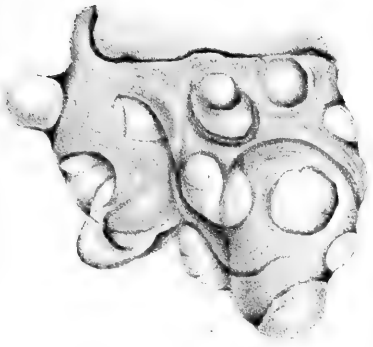


Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 9.

Fig. 8.

Aus der k.k. Hof und Staatsdruckerei.

Fig. 10.

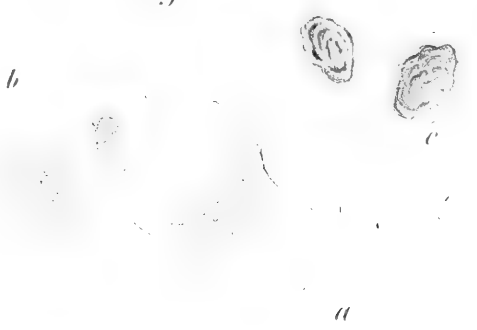


Fig. 11.

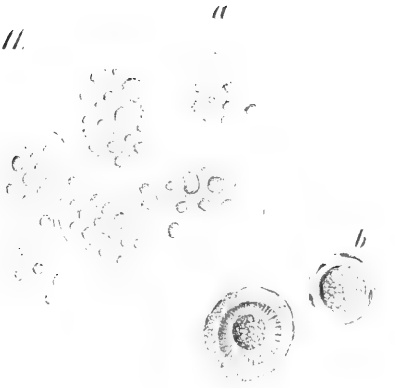


Fig. 12

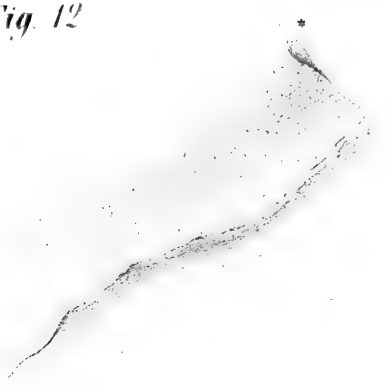


Fig. 13.

Aus der k.k. Hof- und Staatsdruckerei.

Fig. 1.

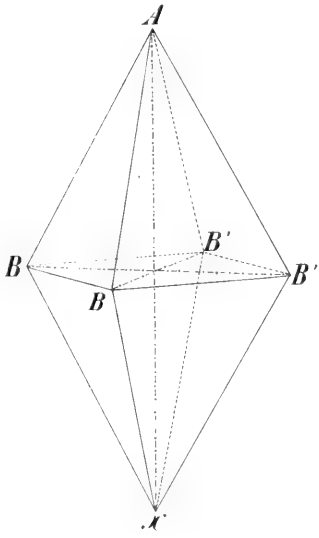


Fig. 2.

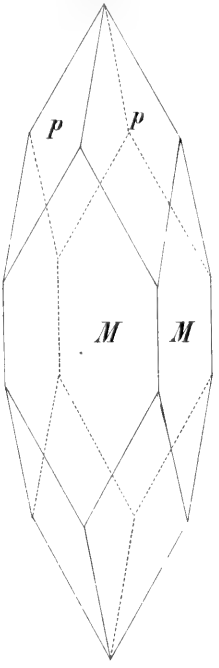


Fig. 3.

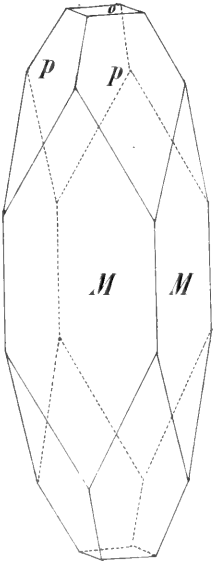
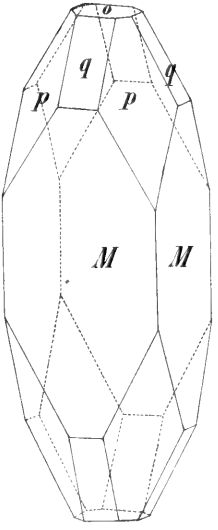


Fig. 4.



Aus der k.k. Hof und Staatsdruckerei.

Fig. 5

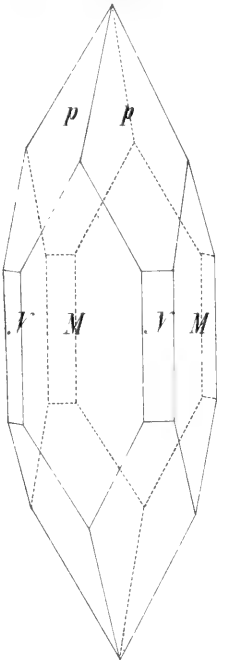


Fig. 6

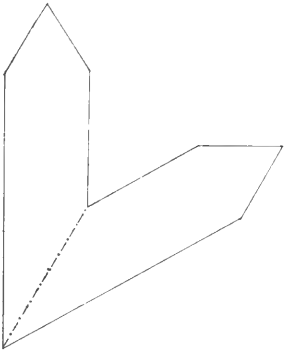


Fig. 7

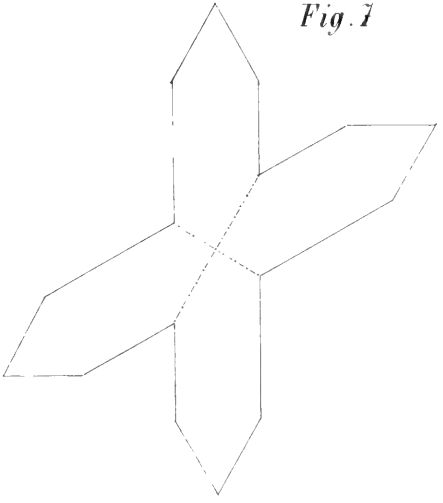
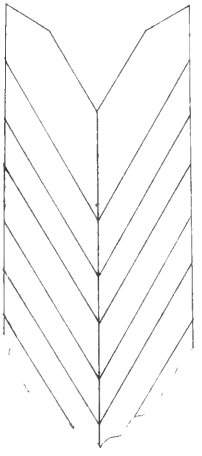
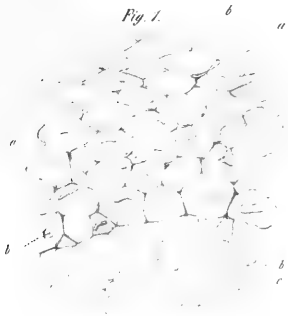
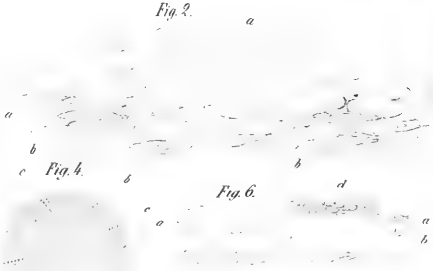


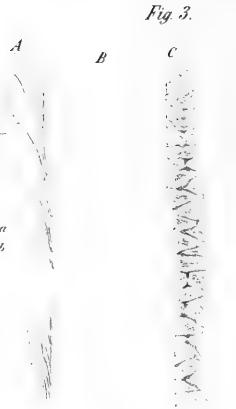
Fig. 8

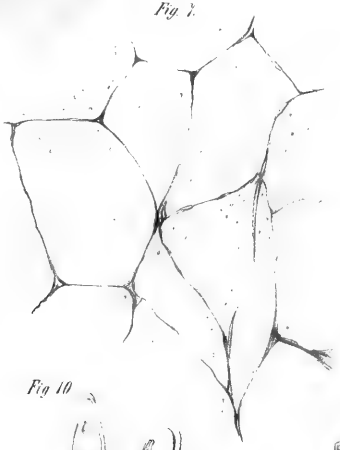


Aus der k.k. Hof- und Staatsdruckerei.



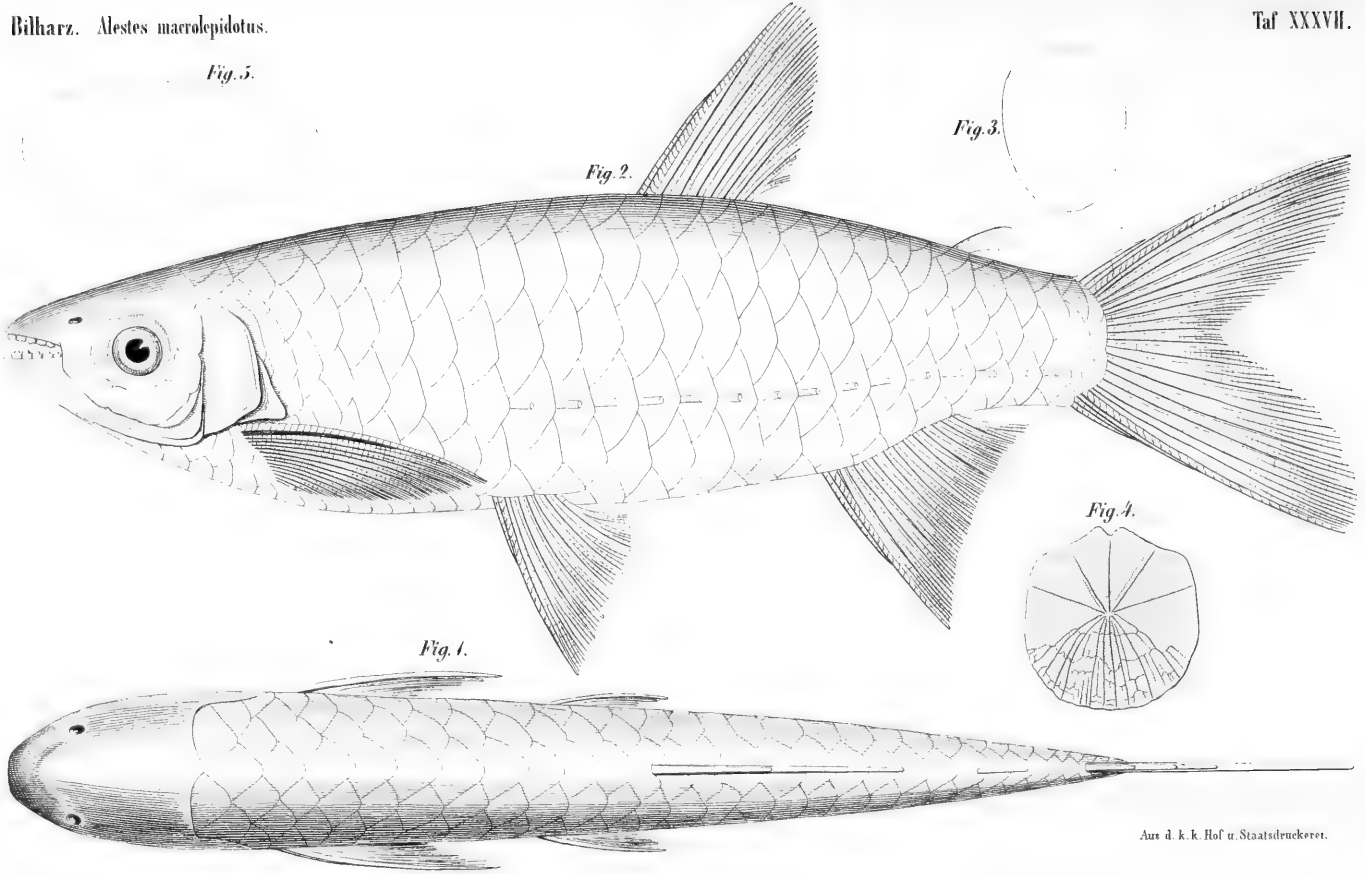




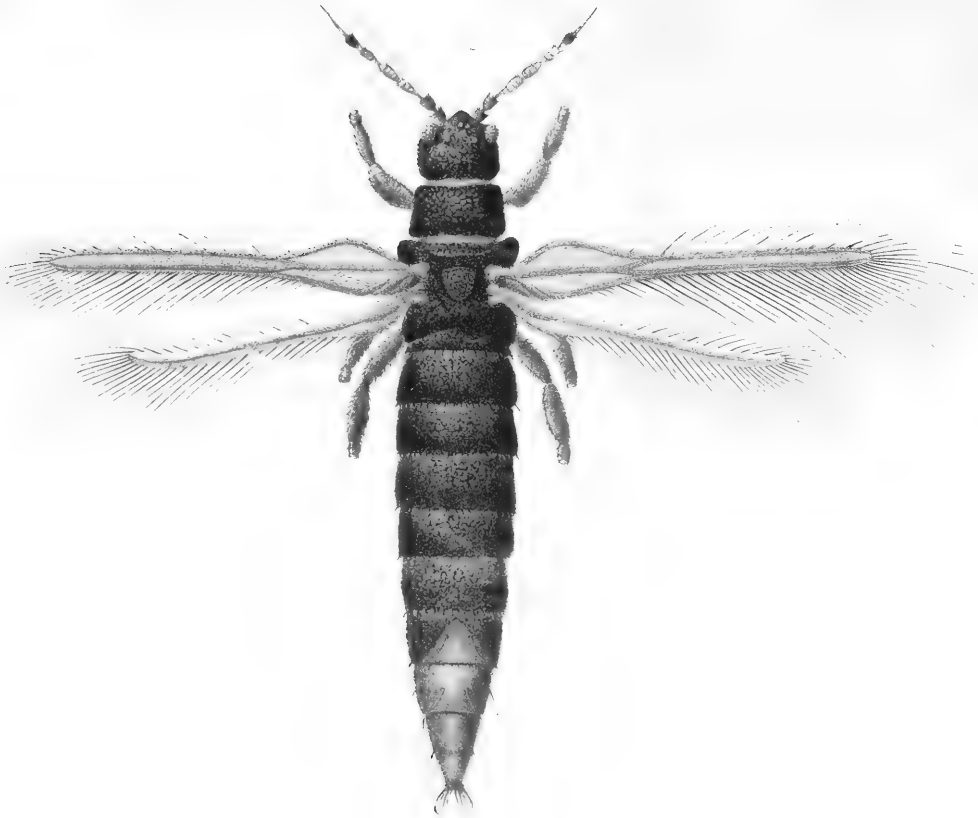


Aus der K.k. Hof- u Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. B. 3. Heft. 1852.



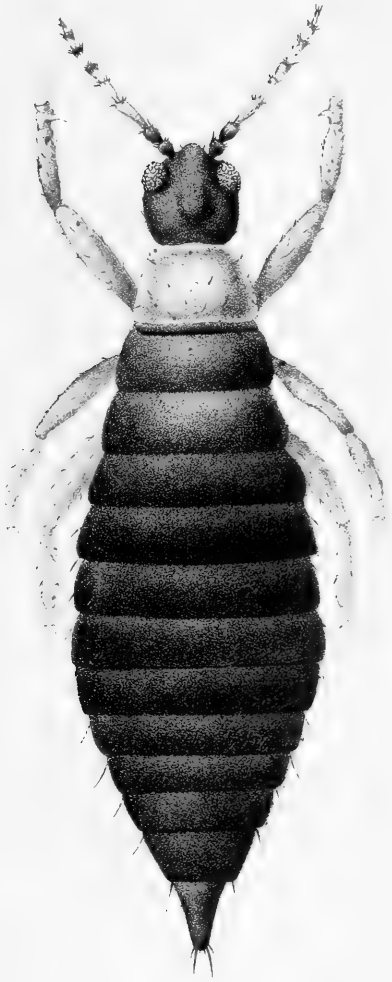
Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.



Heliothrips haemorrhoidalis Bouché.

Aus der k. k. Hof u. Staatsdruckerei

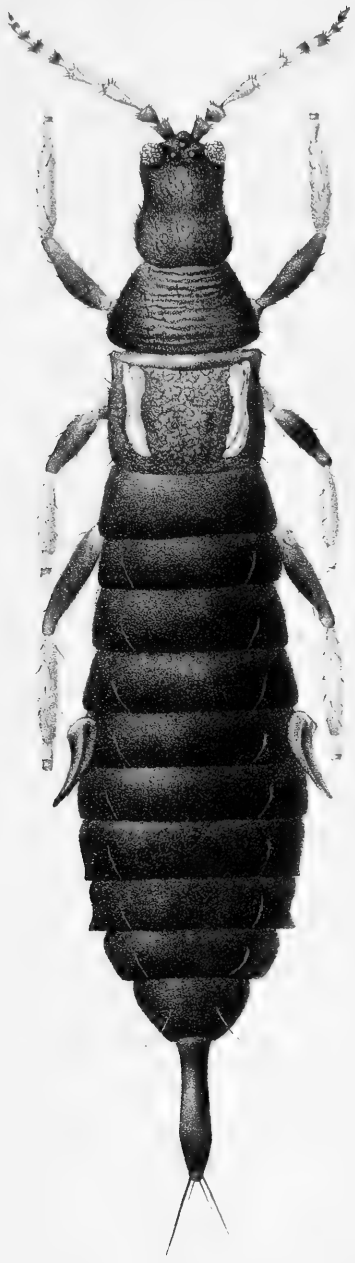
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX B. 3 Heft 1852.



Phloeothrips bicolor Heeger.

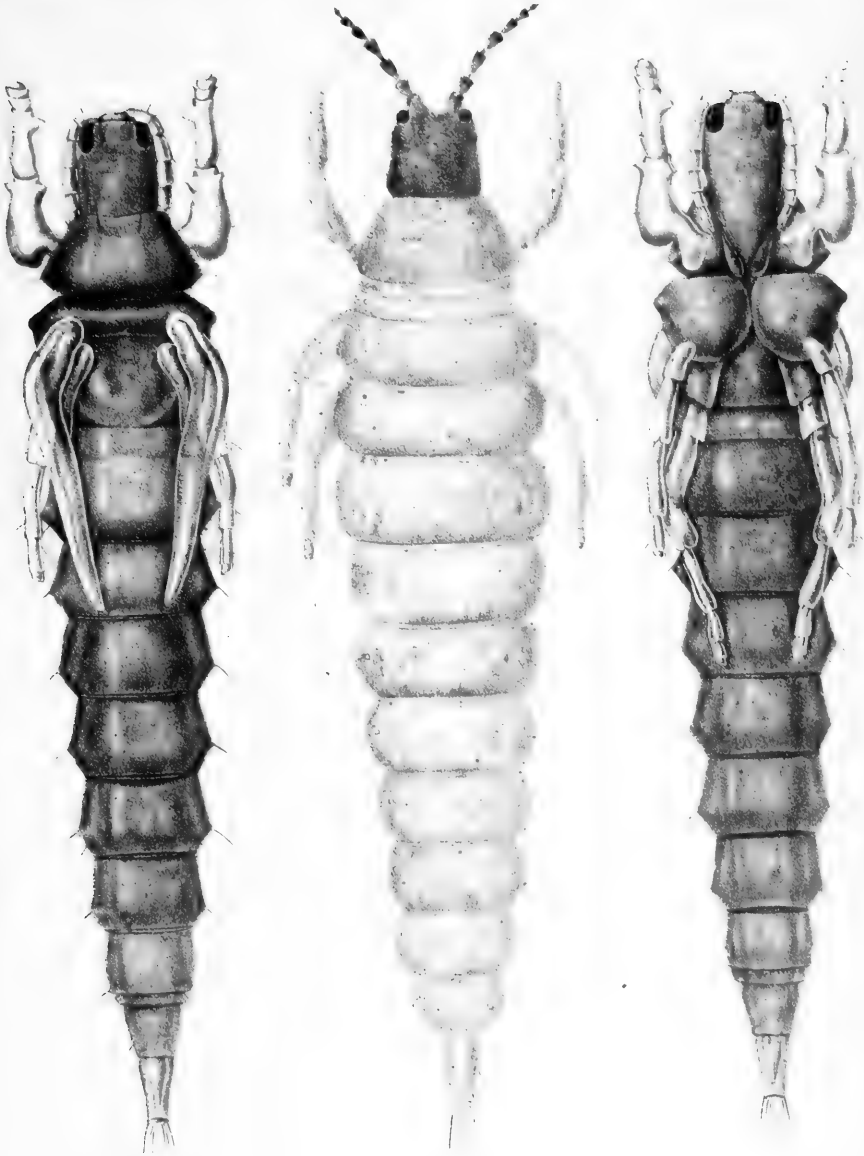
Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. B. 3 Heft. 1852.



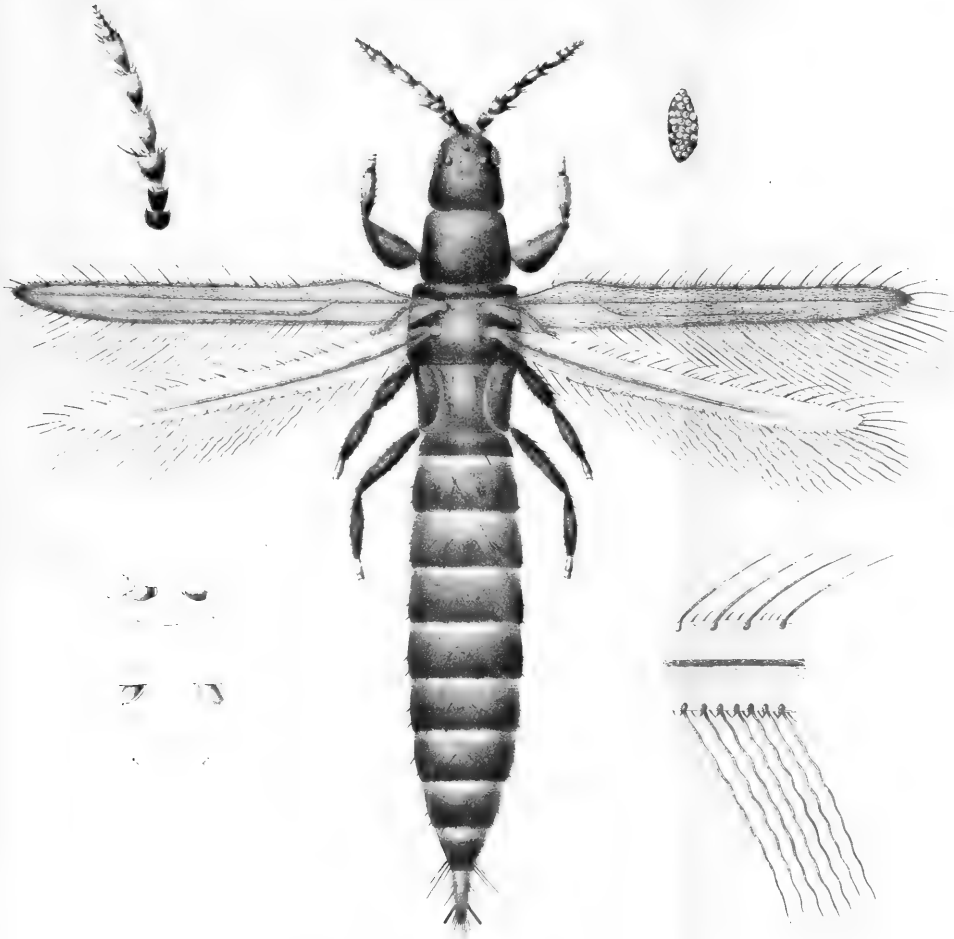
Phloeothrips lativentris Heeger.

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Phloeothrips Ulmi Fabricius.

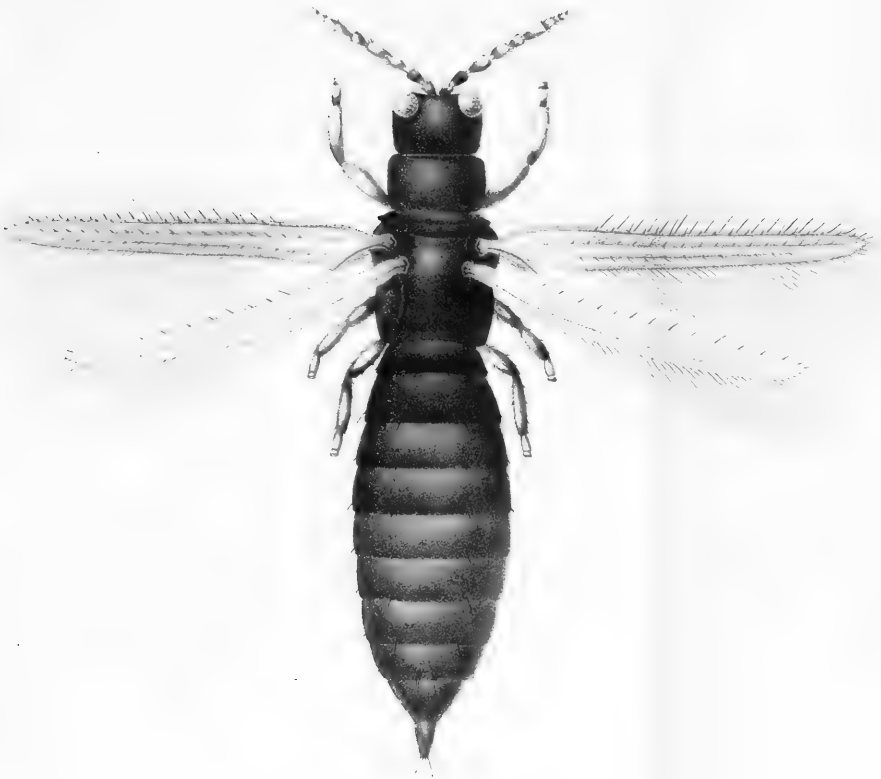
Aus der k. k. Hof u. Staatsdruckerei.



Thrips Kollari Heeger.

Aus der k.k. Hof u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX B. 3 Heft 1852



Thrips vulgatissima Halliday.

Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Fig. 1.

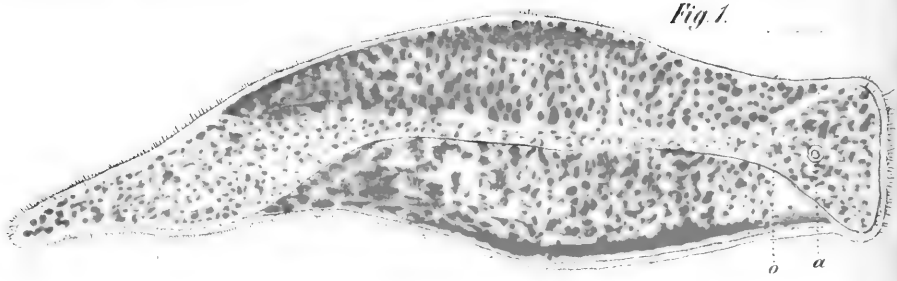
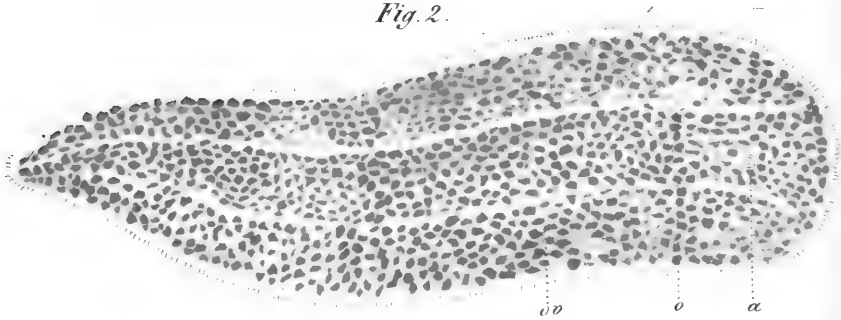
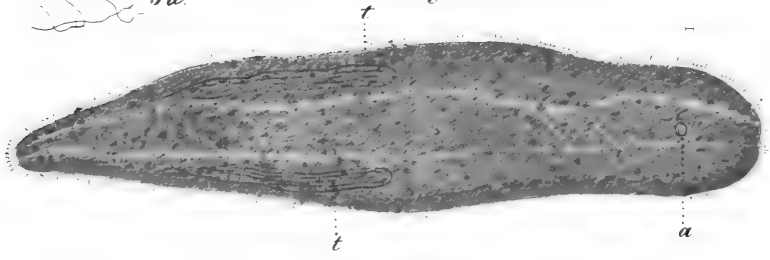


Fig. 2.



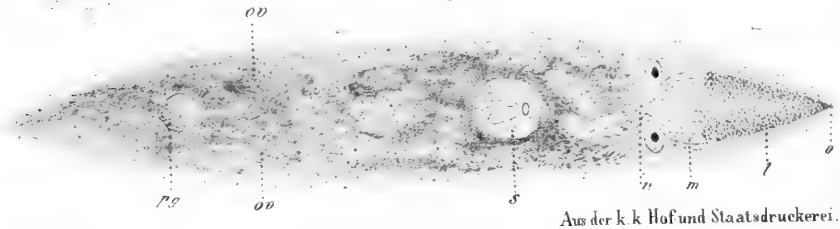
3a.

Fig. 3.



4a

Fig. 4.



Aus der k. k. Hof und Staatsdruckerei.

1. Convoluta paradoxa
2. Convoluta Diesingii
3. Convoluta Schultzii.
4. Proftomum Botterii

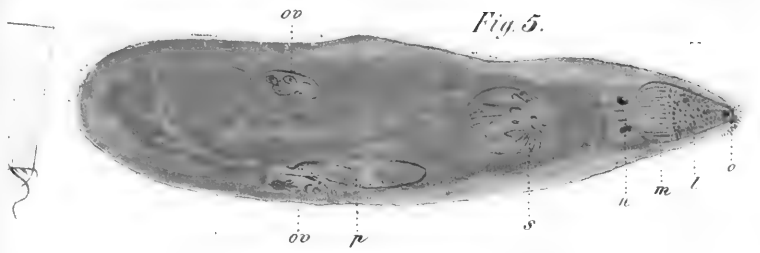


Fig. 5.

Fig. 6.

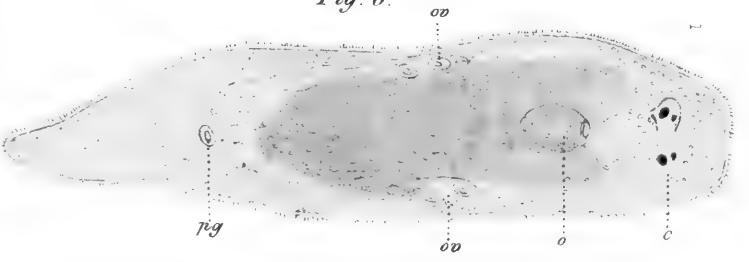


Fig. 7.

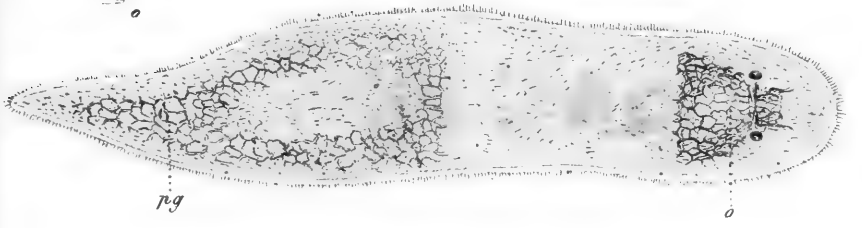
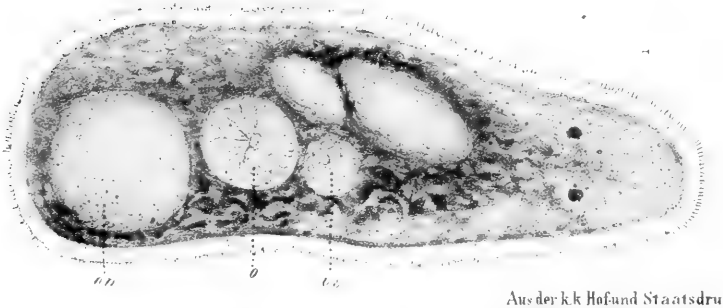


Fig. 8.



Aus der k.k Hof und Staatsdruckerei

5. *Prostomum Steenstrupii.*
6. *Vortex Benedeni.*
7. *Vortex reticulatus*
8. *Mesostomum wooderum.*

Fig. 9.

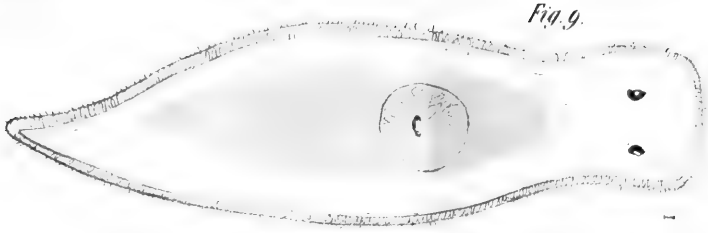
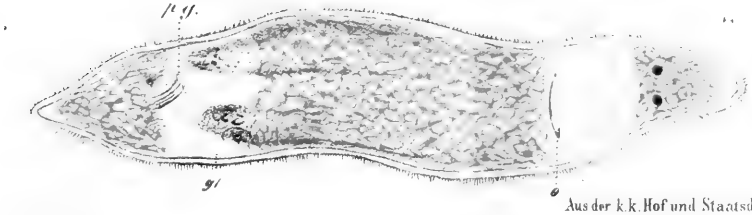


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.



Aus der k.k. Hof und Staatsdruckerei

9. *Mesostomum lenticulatum.*
10. *Proporus rubropunctatus.*
11. *Vorticeros pulchellum.*
12. *Plagiostomum boreale*

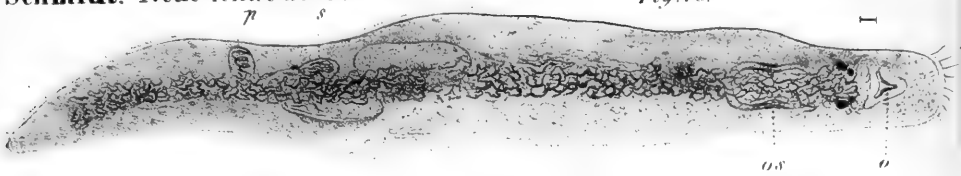


Fig. 14.

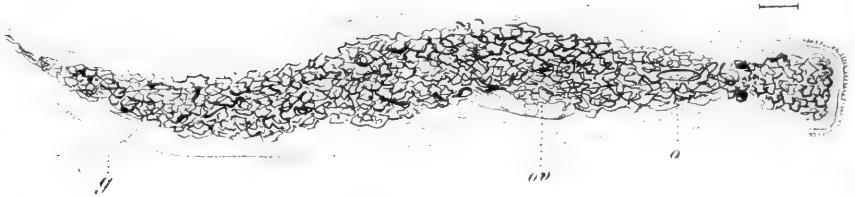


Fig. 15.

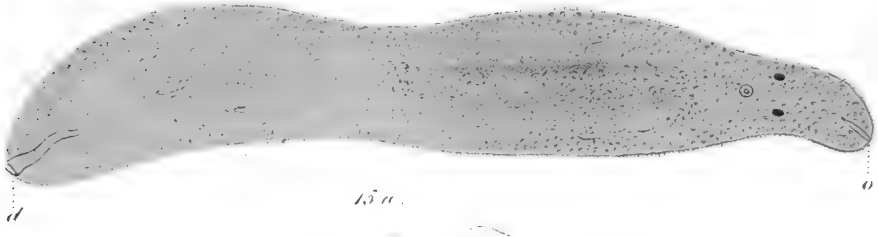


Fig. 16.

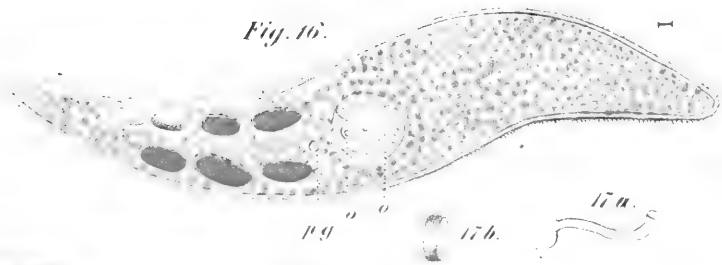
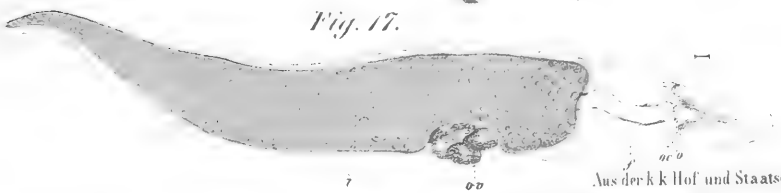
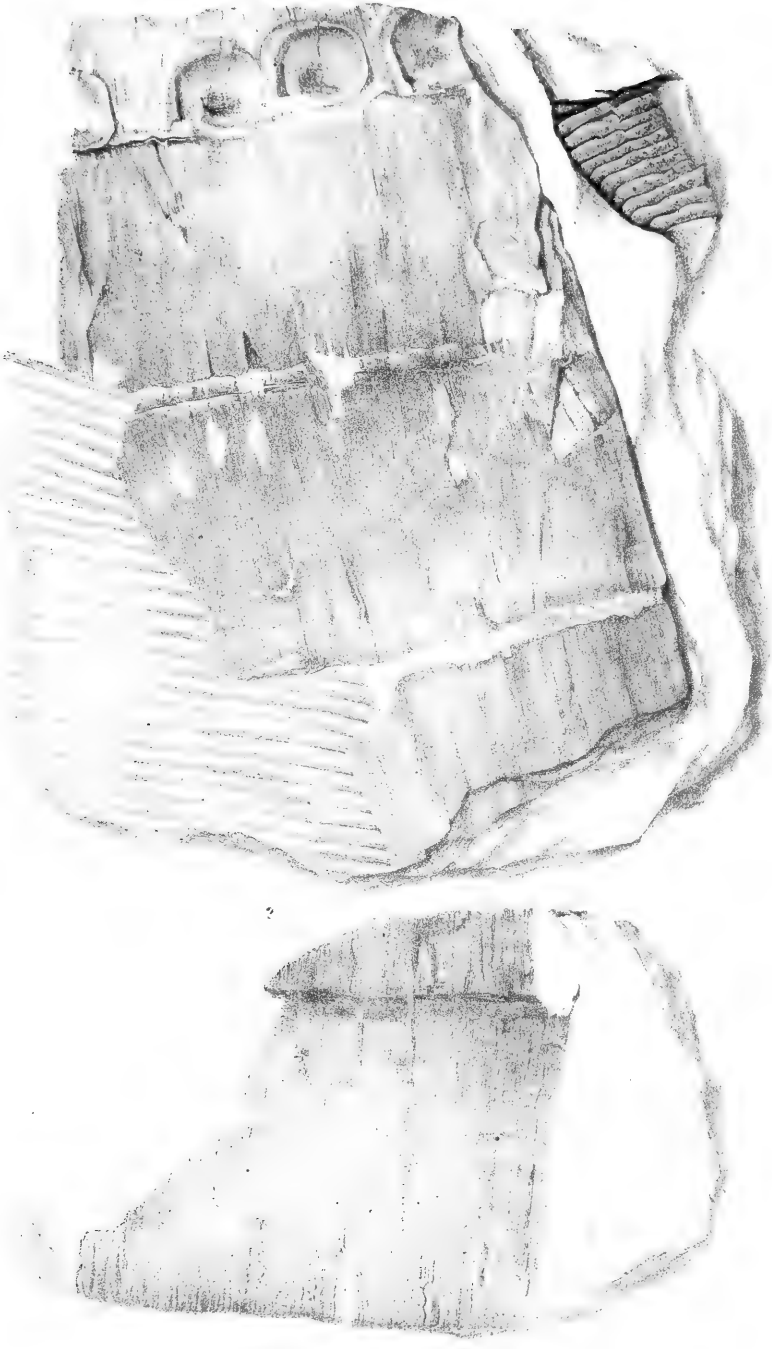


Fig. 17.



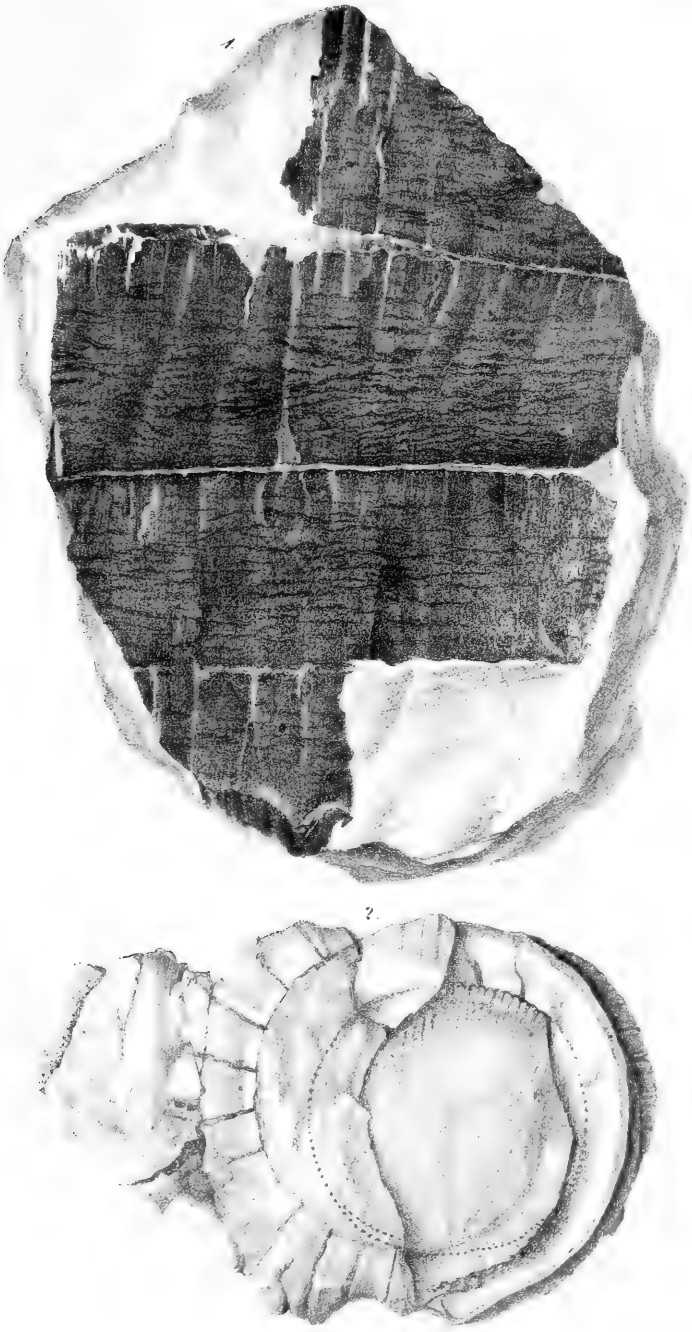
Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

13. *Trigonostomum setigerum.*
14. *Orthostomum siphonophorum.*
15. *Schizoprora venenosa.*
16. *Mesostomum lappaceum.*
17. *Stenostomum torrentense.*



Aus der k.k. Hof- und Staatsdruckerei.

Fig. 1-2 Calamites communis Ett.



Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei

Fig. 1. Calamites communis Ett. *Fig. 2. Calamites arenaceus Brongr.*

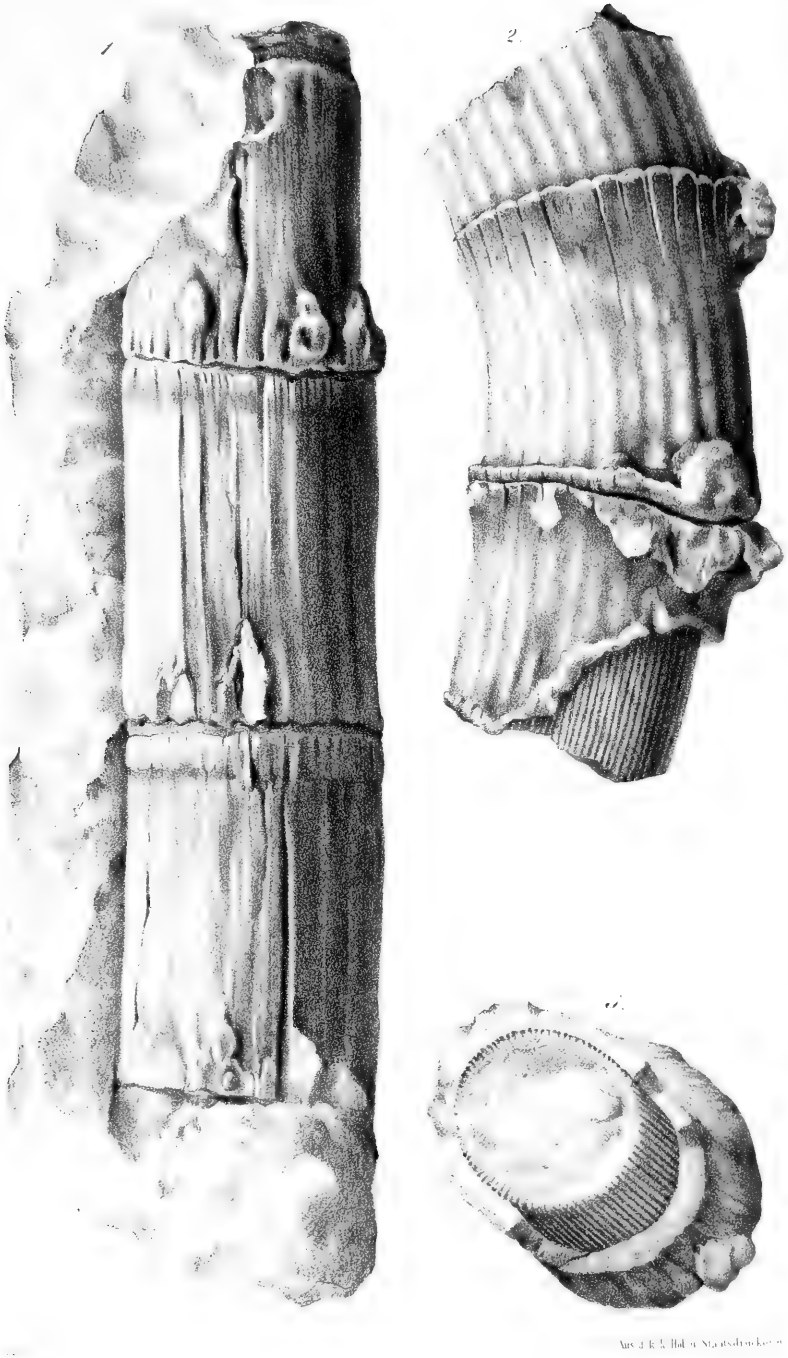
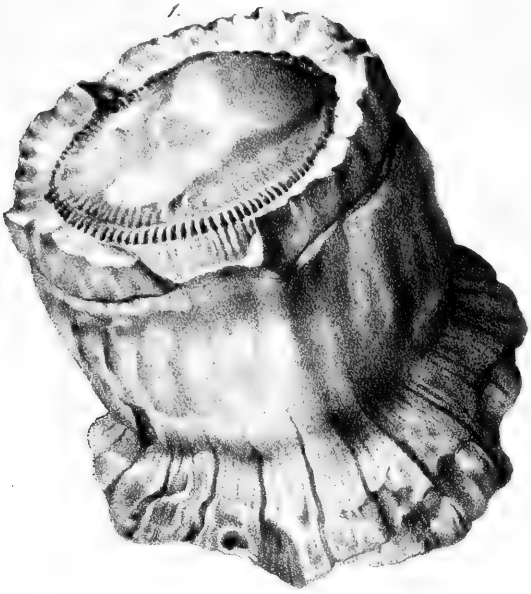


Fig. 1-3. Calamites arenaceus Brongn.

1.



2.

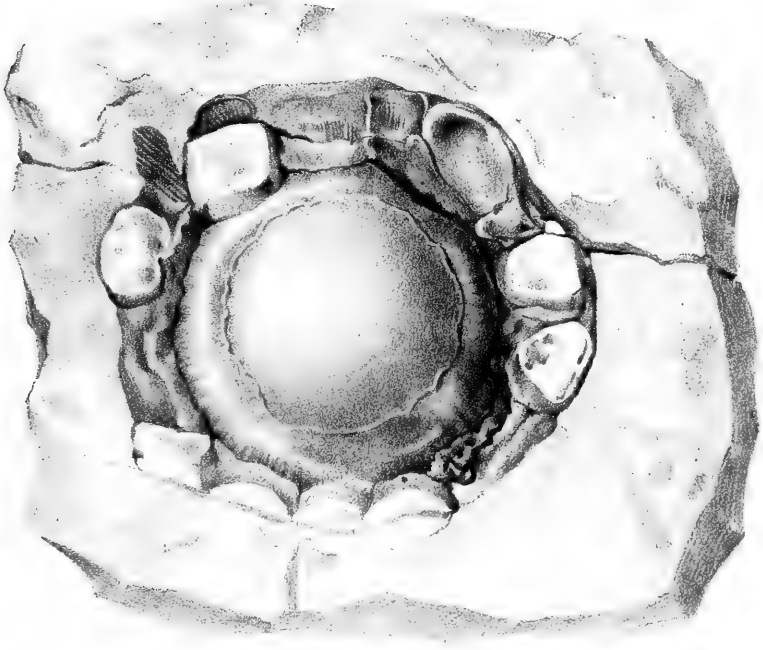


Fig. 1. 2. Calamites arenaceus Brongn.

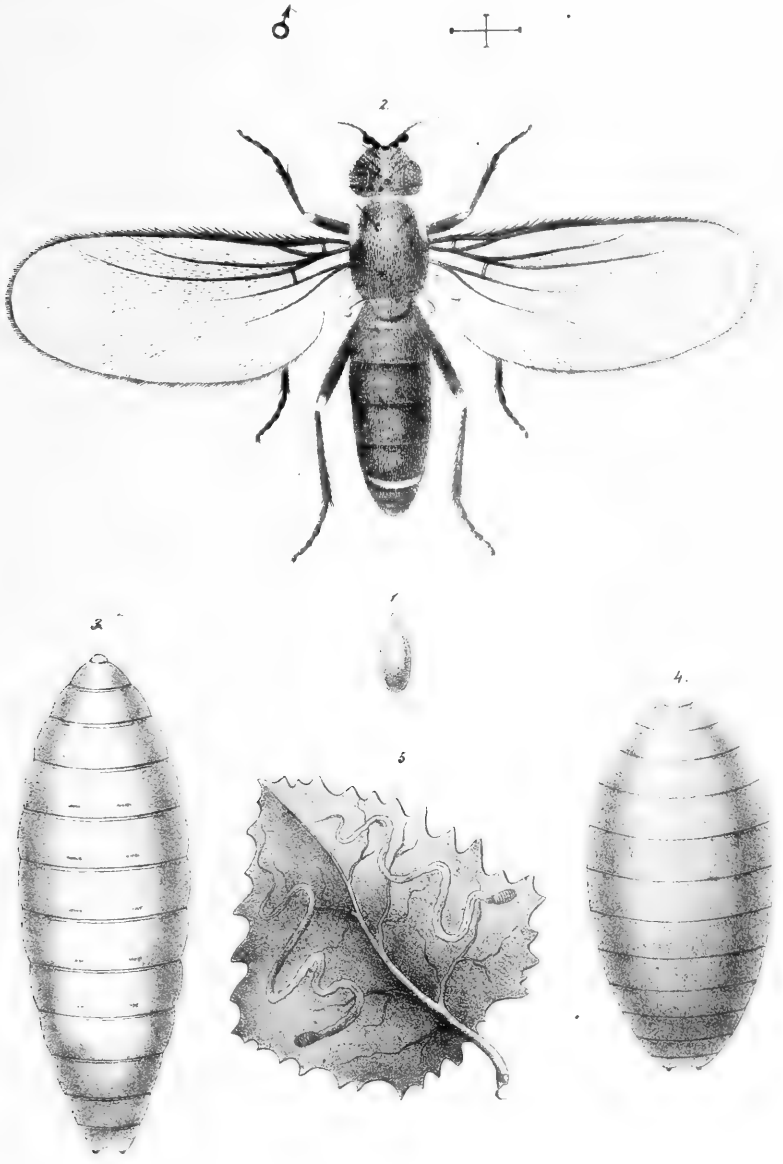


Fig. 1–5. Phytomyza albiceps Meig.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

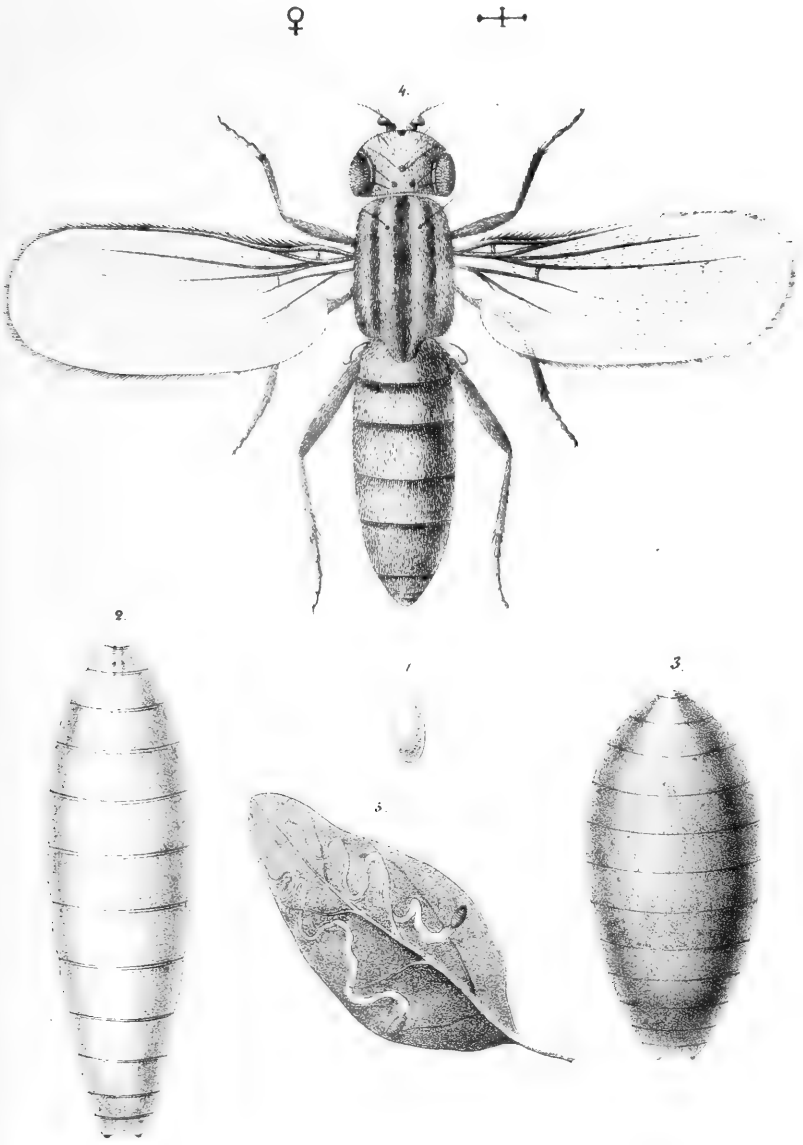


Fig. 1–5. Notiphila flavcola Meig.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. IX. Bd. 4. Heft. 1852.

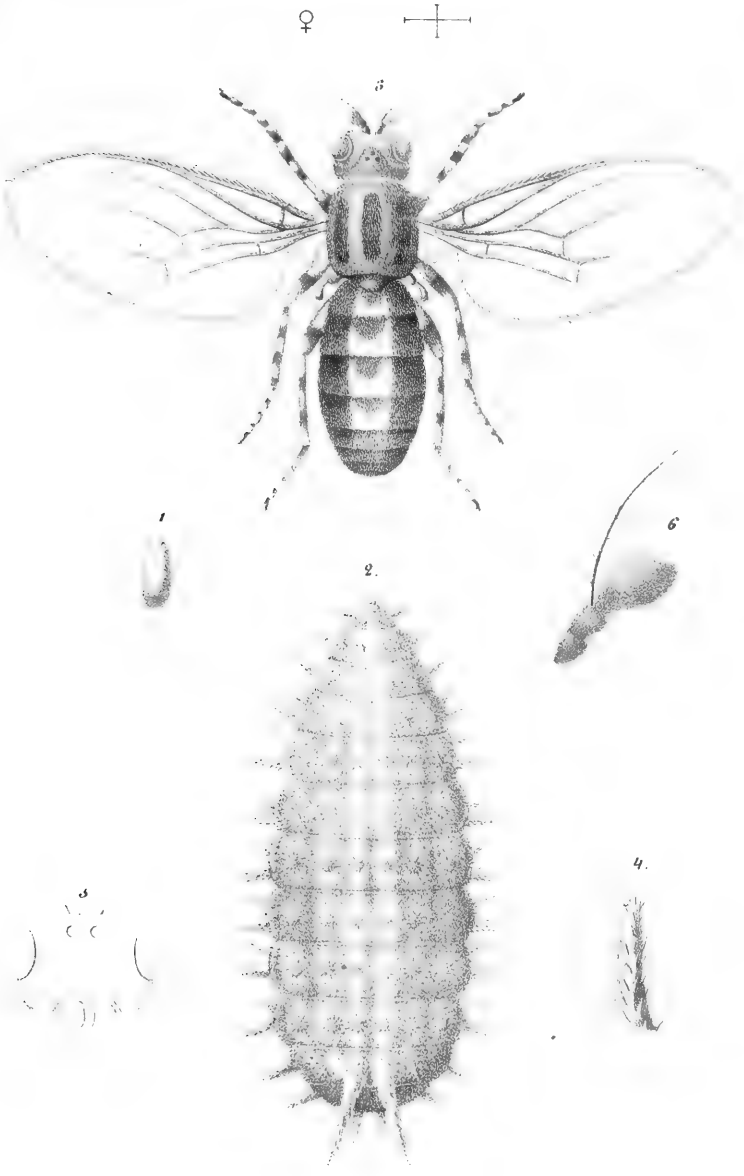


Fig. 1 6. Drosophyla variegata Fallen

Aus d. k.k. Hof u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 4 Heft 1852

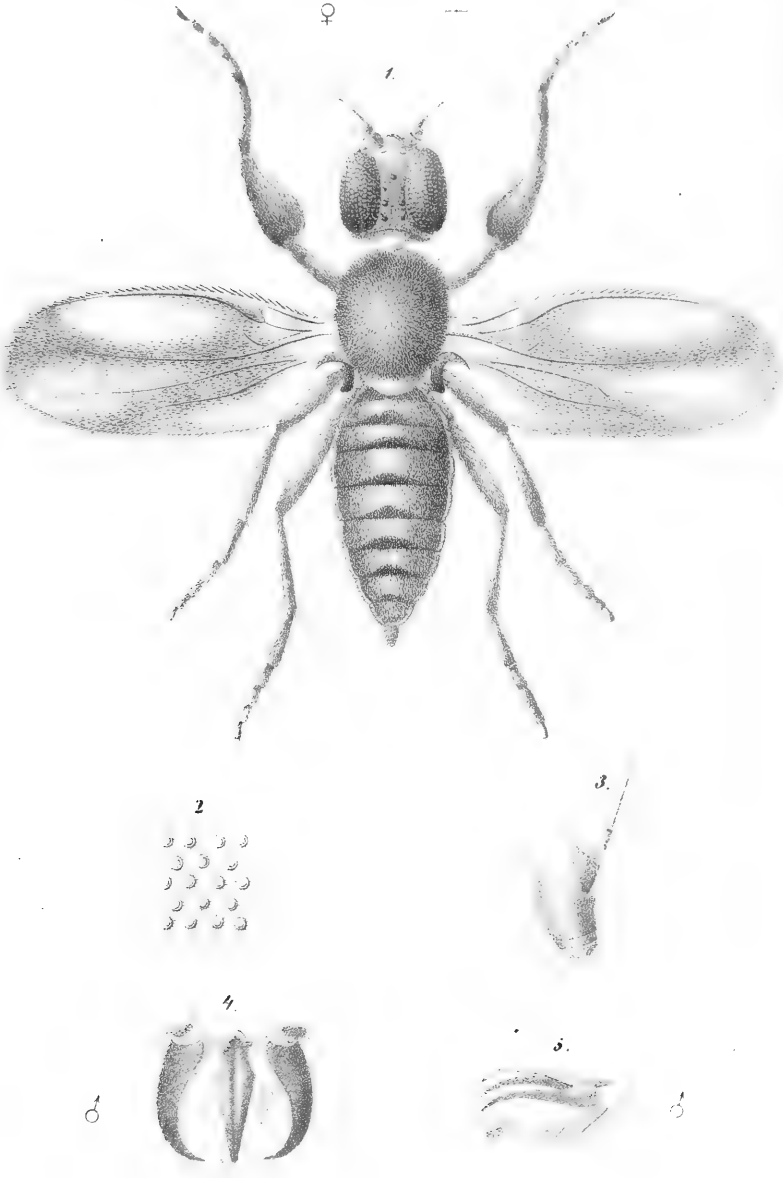
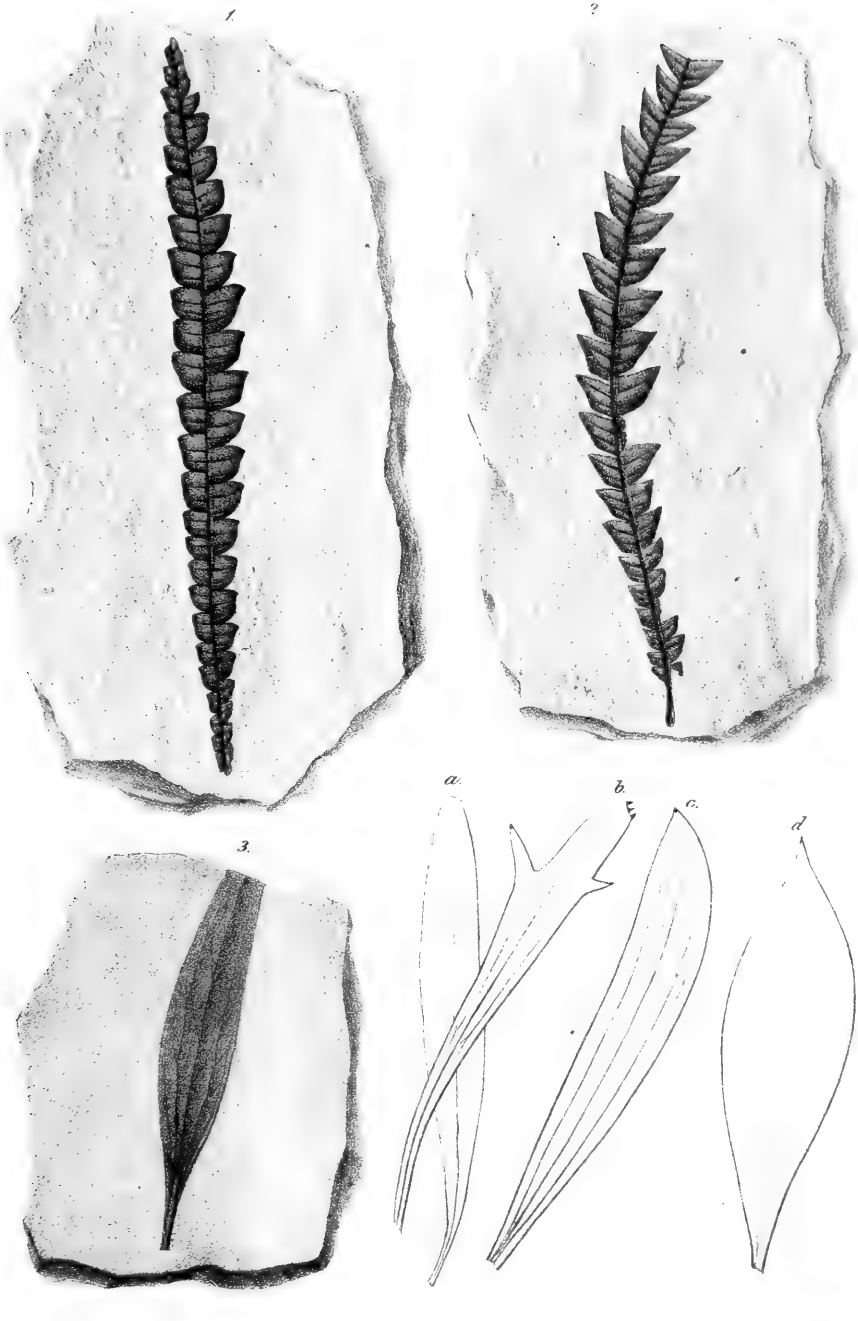


Fig. 1-5. Hemerodromia femorata Heeg

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 4. Heft. 1852

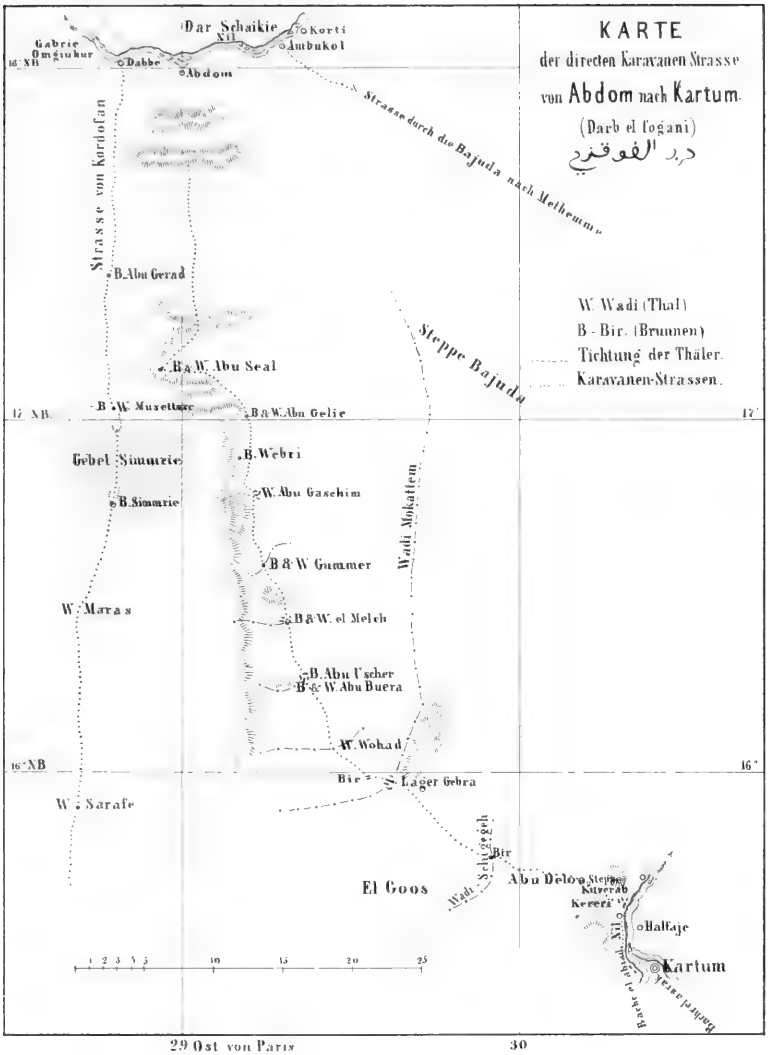
Chemitypie. Aus der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei zu Wien.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Fig. 1–2. Dryandra acutiloba Ett. *Fig. 3. Hakea Germari Ett.*

Fig 1. Banksia basaltica Ett *Fig 2. 3. Banksia prototypos Ett*



Aus der k. k. Hof u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. IX. Bd. 5. Heft 1852

Fig. 1.

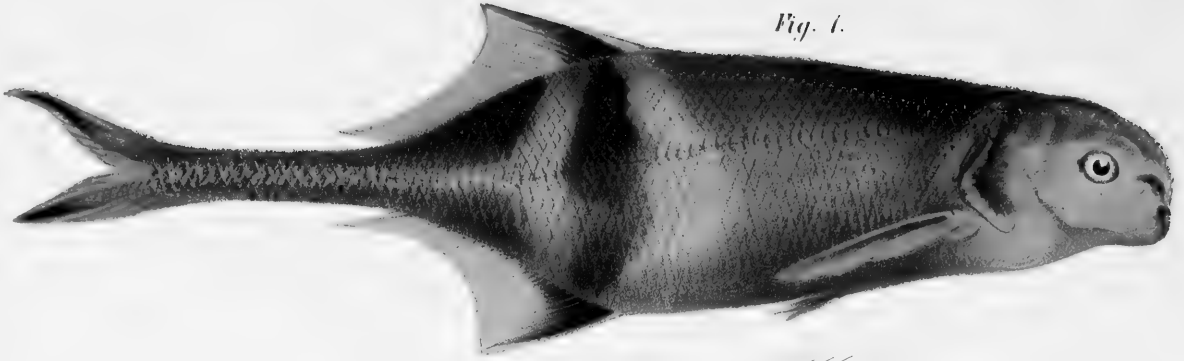


Fig. 2.

Fig. 1. Mormyrus Spec. nova. Fig. 2. Gymnarchus niloticus, Cuv. Val.

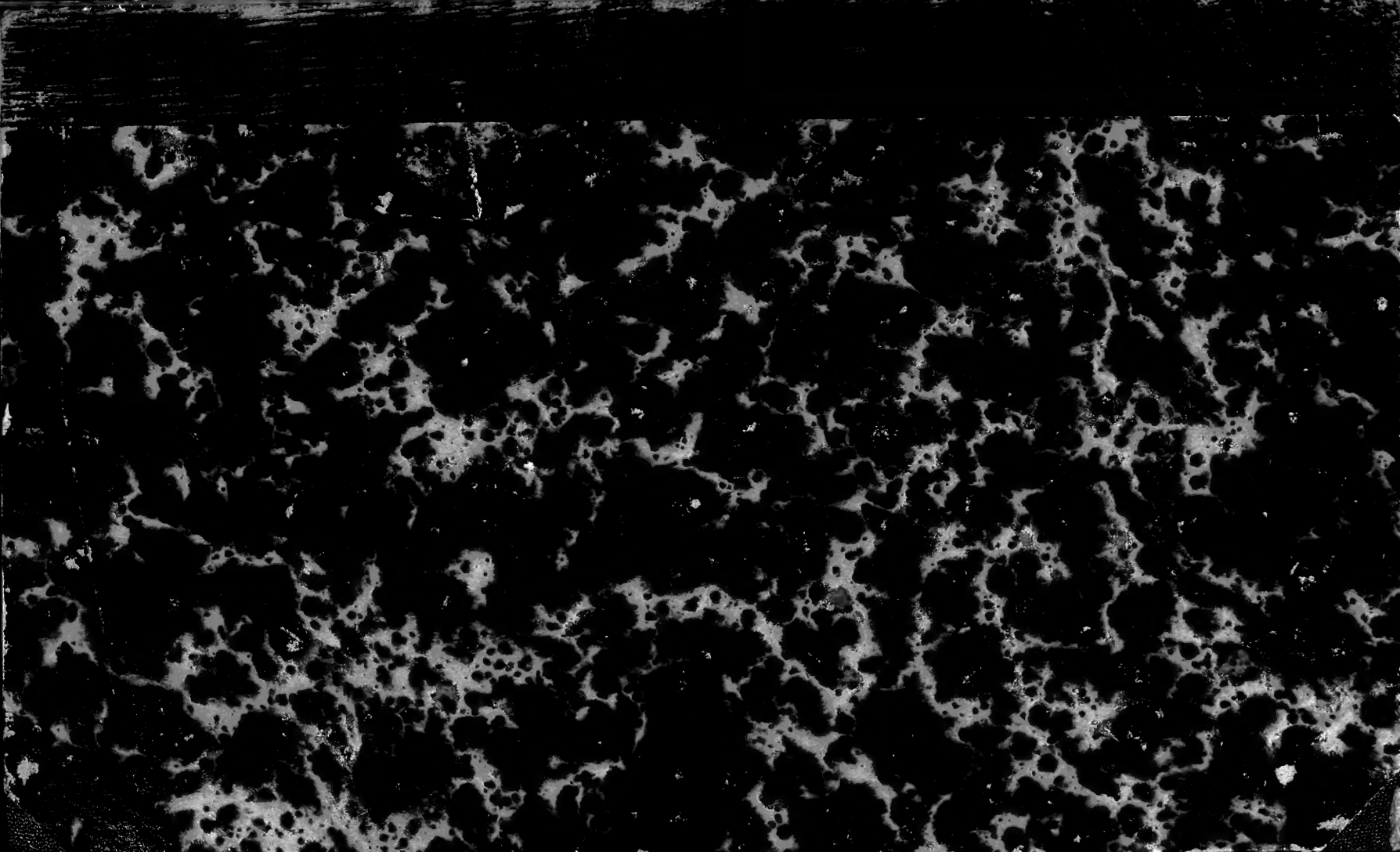
Aus der k.k. Hof-u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. IX. Bd. 5. Heft. 1852.

Druckfehler

im VIII^ten Bande, 5^ten Heftes, Seite 595.

Zeile	1	von	oben,	statt:	incrinirten	lies:	mitunter.
„	2	„	„	„	So	„	Es.
„	5	„	„	„	*Astacces*	„	*Astacus.*
„	5	„	„	„	*Nephrop's*	„	*Nephrops.*
„	5	„	„	„	*Homanus*	„	*Homarus.*
„	12	„	„	„	*Enoplaclytiae*	„	*Enoploclytia.*

Im IX^ten Bande, 3^ten Heftes, Seite 712.

Zeile 22 u. 23 von oben, statt: Mittelpunktes tragen, lies: Mittels übertragen.